

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior Agrária de Viseu

Tatiana Horta Rodrigues

AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR

Dissertação

Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar



Outubro, 2012

Tatiana Horta Rodrigues

AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR

Dissertação

Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar

Trabalho efectuado sob orientação de:
Professora Doutora Edite Teixeira de Lemos

Trabalho co-orientado por:
Professora Doutora Maria João Lima
Professora Doutora Raquel Guiné



“As doutrinas expressas são da exclusiva responsabilidade do autor”.

Ao meu avô Manuel Horta.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha extrema gratidão a todos aqueles que, de uma maneira ou de outra, foram estando presentes nesta etapa da minha vida e que me apoiaram na execução deste trabalho.

À Professora Doutora Edite Teixeira de Lemos, orientadora deste estudo, pela pronta disponibilidade manifestada, assim como por todos os esclarecimentos e sugestões durante o desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Doutora Maria João Lima, co-orientadora deste trabalho, pela preocupação, dedicação e orientação neste estudo.

À Professora Doutora Raquel Guiné, co-orientadora deste trabalho, pela atenção e disponibilidade demonstradas.

Aos jovens estudantes que se disponibilizaram a colaborar neste estudo, o meu profundo agradecimento.

Aos meus pais, António e Isabel, e ao meu irmão David, pelo carinho, amor e compreensão que sempre demonstraram, dando-me sempre força e incentivo para nunca desistir. Pela sua incansável paciência e incontestável apoio, um obrigada por tudo!

À minha amiga Liliana, pela preocupação e ajuda prestada na revisão deste trabalho.

Às minhas amigas Daniela e Susana pela grande amizade que construímos e pelos momentos que partilhámos.

A todos os meus verdadeiros amigos pela forma como me mostram o verdadeiro valor da amizade e por me terem dado força em momentos em que tudo parecia desabar.

A todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram para a minha formação profissional e pessoal, ao acreditarem nas minhas capacidades e no meu trabalho.

RESUMO

A dieta portuguesa tem-se vindo a afastar progressivamente dos princípios básicos de uma alimentação saudável, conduzindo a um padrão alimentar desequilibrado que, associado ao sedentarismo crescente apresenta um impacto negativo na saúde pública.

Uma alimentação adequada durante o início da idade adulta é tão importante quanto uma alimentação estruturada na primeira infância, pois, além de satisfazer as necessidades elevadas de nutrientes, serve também para criar bons hábitos alimentares que serão decisivos na qualidade de vida. Em Portugal, o número elevado de estudantes universitários torna-os num alvo preferencial para implementar medidas/programas de educação alimentar. Além disso, uma forma de diminuir situações de carências nutricionais provocadas por hábitos alimentares inadequados, nesta fase da vida, poderá ser o consumo de alimentos fortificados.

O objectivo principal desta dissertação é caracterizar os hábitos alimentares de uma população de estudantes universitários de Viseu, comparar o seu consumo alimentar com as recomendações e com a roda dos alimentos e avaliar a necessidade de consumir produtos fortificados em cálcio.

O presente estudo foi realizado numa amostra de 80 estudantes universitários, que frequentam as Escolas Superiores Agrária, de Saúde e de Tecnologia e Gestão e o Instituto Jean Piaget de Viseu, com idades compreendidas entre os 18 e os 28 anos. A avaliação antropométrica incluiu os dados do peso (Kg) e da altura (m) declarados pelos inquiridos e o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Foram avaliados os hábitos alimentares através dum registo alimentar de três dias e, recorreu-se ao *software* Medpoint para a conversão dos alimentos em energia e nutrientes. A análise estatística foi realizada utilizando o *software* SPSS, versão 20.0, sendo realizado o teste *t de student* para comparar as médias dos grupos.

Os resultados obtidos mostraram que, a maioria dos jovens são normoponderais. Os estudantes universitários do sexo feminino realizam um maior número de refeições diárias do que os do sexo masculino, sendo que os rapazes omitem a refeição do pequeno-almoço mais frequentemente do que as raparigas. Os valores de ingestão média diária de energia, de macronutrientes e de cálcio foram superiores nos indivíduos do sexo masculino. O padrão alimentar caracteriza-se por um consumo predominante de carne, cereais, gorduras e açúcar. A ingestão

alimentar de produtos lácteos, fruta, hortícolas e leguminosas não atinge as recomendações, verificando-se uma inadequada prática alimentar. Os hábitos alimentares destes estudantes indicam uma alimentação hipoglucídica, hiperprotéica e hiperlipídica.

Com a realização deste trabalho verificou-se que não há necessidade de recorrer ao uso de alimentos fortificados em cálcio, visto que o preço destes produtos é significativamente acrescido. Além disso, a realização de uma alimentação mais equilibrada e variada, através da redução das quantidades ingeridas de carne e gorduras e do aumento do consumo de produtos lácteos, fruta e hortícolas, seria suficiente para aumentar os níveis de cálcio no organismo destes jovens.

PALAVRAS-CHAVE:

Alimentos Fortificados; Carências Nutricionais; Estudantes universitários; Hábitos alimentares; IMC; SPSS

ABSTRACT

Portuguese diet has been gradually diverging from the basic principles of healthy eating, leading to an unbalanced dietary pattern, which associated with increasing sedentary lifestyle has a negative impact on public health.

An appropriate diet during early adulthood is as important as structured early childhood nutrition, as meeting the high nutritious needs, as serves to create good dietary habits, which will be decisive in quality of life. In Portugal, the high number of university students makes them a prime target to implement nutritional and educational measures/programs. In addition, one way to reduce situations of nutritional deficiencies, caused by inadequate dietary habits, in this stage of life, may be the consumption of fortified foods.

The main objective of this dissertation is to characterize the dietary habits of a population of university students in Viseu, compare their dietary intake with the recommendations and the food wheel and assess the need to consume calcium-fortified products.

This study took a sample of 80 university students, who attend Agriculture, Health and Technology and Management Schools and the Institute of Jean Piaget of Viseu, aged between 18 and 28 years. Anthropometric data included weight (kg) and height (m) reported by respondents and Body Mass Index (BMI) calculation. We assessed the dietary habits through a three-day food record and used the Medpoint *software* to convert food into energy and nutrients. The statistical analysis of data was made using SPSS *software*, version 20.0 and performed the *t* test to compare group means.

The results showed that most young people are normal weight. Female university students made a higher number of daily meals than males and male students skipped breakfast more frequently. The values of average daily intake of energy, macronutrients and calcium were higher in males. The food pattern is characterized by a predominant consumption of meat, cereal, fats and sugar. Dietary intake of dairy products, fruit, vegetables and legumes does not meet the recommendations, observing an inadequate feeding practice. The eating habits of these students indicate a hypoglycemic, hyperprotein and hyperlipidemic diet.

In this work it was found that there's no need to use calcium-fortified foods, since the price of these products is significantly increased. Furthermore, making a

balanced and varied diet, by reducing intakes of meat and fat and increase consumption of dairy products, fruit and vegetables, would be sufficient to increase calcium levels in the body of these young people.

KEY-WORDS:

BMI; Food Habits; Fortified Foods; Nutritional Deficiencies; SPSS; University students

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	4
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	7
ÍNDICE GERAL.....	9
ÍNDICE DE TABELAS	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS.....	13
INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	1
PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.1. HÁBITOS ALIMENTARES.....	5
1.1.1. ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E EQUILIBRADA.....	5
1.1.2. ALIMENTAÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR	6
1.1.3. RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS.....	7
1.2. ALIMENTOS FORTIFICADOS.....	10
1.2.1. HISTÓRIA DA FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS.....	10
1.2.2. DEFINIÇÃO DE ALIMENTOS FORTIFICADOS.....	11
1.2.3. TIPOS DE FORTIFICAÇÃO	13
1.2.4. REGULAMENTAÇÃO DOS ALIMENTOS FORTIFICADOS	15
1.2.4.1. NÍVEIS DE FORTIFICAÇÃO	17
1.2.5. ENRIQUECIMENTO DE ALIMENTOS	20
1.2.5.1. ENRIQUECIMENTO EM VITAMINAS	22
1.2.5.2. ENRIQUECIMENTO EM MINERAIS - CÁLCIO	23
1.2.5.3. ENRIQUECIMENTO EM FIBRAS	25
1.2.5.4. ENRIQUECIMENTO LIPÍDICO – ÓMEGA 3	26
1.2.5.5. ENRIQUECIMENTO EM ESTERÓIS VEGETAIS	27
PARTE II – PARTE EXPERIMENTAL	28

2.1. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
2.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	29
2.1.2. QUESTIONÁRIOS	29
2.1.3. AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	29
2.1.4. AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR	30
2.1.5. CÁLCULO DA ADEQUAÇÃO DA INGESTÃO ENERGÉTICA E DE NUTRIENTES.....	31
2.1.6. ANÁLISE DO CUSTO DE PRODUTOS FORTIFICADOS COM CÁLCIO...	32
2.1.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS.....	32
PARTE III – RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
3.1. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	34
3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	34
3.1.2. CARACTERIZAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	34
3.1.3. HÁBITOS ALIMENTARES	35
3.1.4. PERCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS DA RODA DOS ALIMENTOS.....	38
3.1.5. ANÁLISE DO CUSTO DE PRODUTOS FORTIFICADOS COM CÁLCIO...	41
3.2. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	43
PARTE IV – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
PARTE V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO I.....	60

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Valores de <i>RDA</i> referentes a alguns micronutrientes, para indivíduos masculinos e femininos com idades compreendidas entre 19 e 30 anos.....	8
Tabela 2. Valores de <i>EAR</i> referentes a alguns nutrientes, para indivíduos de ambos os sexos com idades compreendidas entre 19 e 30 anos.....	8
Tabela 3. Valores de <i>UL</i> referentes a alguns nutrientes, para indivíduos de ambos os sexos da classe etária dos 19 aos 30 anos.....	9
Tabela 4. Esquematização de alguns aspectos relevantes dos regulamentos acima enumerados.	16
Tabela 5. Práticas de fortificação na Europa anteriores a 2006.....	21
Tabela 6. Exemplos de vitaminas que são adicionadas aos alimentos, em diferentes países.....	23
Tabela 7. Classificação da obesidade de acordo com o IMC.....	30
Tabela 8. Distribuição energética pelos macronutrientes descritos em percentagem do VET	31
Tabela 9. Caracterização antropométrica da amostra, de acordo com o género.	35
Tabela 10. Frequência da ingestão do pequeno-almoço no período do estudo, em função do género.	36
Tabela 11. Comparação, por género, da ingesta média diária de energia e nutrientes	36
Tabela 12. Consumo percentual de macronutrientes em relação ao valor energético total, por sexo.....	36
Tabela 13. Comparação do preço de produtos lácteos fortificados vs. não fortificados encontrados no mercado.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição percentual da população estudada por género	34
Figura 2. Proporção de ingestão de macronutrientes (contributo médio percentual para a ingestão energética total diária), de acordo com os intervalos aceitáveis preconizados pela OMS, para ambos os sexos	37
Figura 3. Nova Roda dos Alimentos.....	39
Figura 4. Percentagem dos diferentes grupos da roda dos alimentos na dieta dos estudantes do ensino superior	39

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA	American Dietetic Association (Associação Dietética Americana)
AF	Atividade Física
AI	Adequate Intake (Ingestão Adequada)
ALA	Ácido alfa linolénico
AMDR	Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (Intervalos Aceitáveis da Distribuição de Macronutrientes)
CNAM	Centro de Nutrição e Alimentação Mimosa
CV	Coeficiente de variação
DHA	Ácido docosahexaenóico
DRI	Dietary References Intakes (Ingestão Dietética de Referência)
EAR	Estimated Average Requirement (Necessidade Média Estimada)
EER	Estimated Energy Requirement (Necessidade Energética Estimada)
EPA	Ácido eicosapentaenóico
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization (Organização dos alimentos e agricultura)
FCNAUP	Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto
FDA	Food and Drug Administration (Administração dos Alimentos e Medicamentos)
FFL	Feasible Fortification Level (Nível de Fortificação Viável)
FNB	Food and Nutrition Board (Conselho da Alimentação e Nutrição)
HDL	High Density Lipoprotein (Lipoproteínas de Alta Densidade)
IFIC	International Food Information Council (Conselho Internacional de Informação sobre Alimentos)
INE	Instituto Nacional de Estatística
INSA I.P.	Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge I.P.
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL	Low-density lipoprotein (Lipoproteínas de Baixa Densidade)
LmL	Legal Minimum Level (Nível Mínimo Legal)
mFL	Minimum Fortification Level (Nível Mínimo de Fortificação)
MFL	Maximum Fortification Level (Nível Máximo de Fortificação)

MTL	Maximum Tolerable Level (Nível Máximo Tolerável)
PUFA	Polyunsaturated Fatty Acid (Ácidos Gordos Poliinsaturados)
RDA	Recommended Dietary Allowance (Ingestão Alimentar Recomendada)
SCFA	Short Chain Fatty Acids (Ácidos Gordos de Cadeia Curta)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Pacote Estatístico para as Ciências Sociais)
TFL	Target Fortification Level (Nível Objectivo de Fortificação)
UE	União Europeia
UL	Tolerable Upper Intake Level (Nível Máximo de Ingestão Tolerável)
VET	Valor Energético Total
WHO	World Health Organization (Organização Mundial de Saúde – OMS)
%	Porcentagem
β	Beta
Ω	Ómega
g	Gramas
Kcal	Quilocalorias
Kg	Quilogramas
m	Metros
mg	Miligramas
€	Euro

INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

As mudanças nos estilos de vida das populações, observadas nas últimas décadas, conduziram a uma diminuição do tempo para adquirir, confeccionar e realizar as refeições em família levando a opções por refeições pré-cozinhadas e *fast-food* (Rodrigues, 2010).

Também em Portugal se tem verificado a perda progressiva da maioria das características do padrão alimentar tradicional em detrimento da adopção do padrão alimentar ocidental. Observa-se um consumo excessivo de energia, aumento do consumo de gorduras ricas em ácidos gordos saturados e colesterol, diminuição da ingestão de alimentos ricos em hidratos de carbono complexos e aumento do consumo de hidratos de carbono simples, utilização deficiente e irregular de produtos hortofrutícolas, consumo crescente de carne, produtos lácteos, óleos e gorduras hidrogenadas, produtos confeccionados, bebidas alcoólicas e açucaradas e diminuição do consumo de pão (Chen *et al.*, 2007).

Uma faixa etária em que se verifica uma prevalência de hábitos alimentares pouco adequados é o início da idade adulta, na medida em que a entrada para a universidade representa um período de maior responsabilidade relativamente à habitação, à gestão das finanças e em especial às escolhas alimentares e às práticas de estilos de vida saudáveis (Papadaki *et al.*, 2007). A falta de tempo e de vontade, um estilo de vida “stressante” e situações próprias do meio académico, a socialização entre pares e o fácil acesso a alimentos pré-confeccionados e à comida *fast-food*, são alguns aspectos que influenciam os comportamentos alimentares destes jovens (Petribú *et al.*, 2009).

Este tipo de práticas conduz inevitavelmente a situações de carências nutricionais com consequências na saúde pública. Para minimizar e combater estas situações, a indústria alimentar apostou na fortificação de alimentos. Este processo consiste na adição de determinados nutrientes, como vitaminas e minerais, aos alimentos com o intuito de satisfazer as necessidades de uma dieta especial ou para restituir os teores de nutrientes reduzidos durante o processo de fabrico.

Actualmente, os consumidores encontram-se cada vez mais sensibilizados e consciencializados da importância da alimentação para a saúde, pelo que a indústria alimentar tem vindo a lançar no mercado inúmeros alimentos fortificados que vão ao encontro das exigências e necessidades nutricionais dos consumidores, tais como

águas com fibras; leites fortificados com cálcio, vitamina D, isoflavonas de soja e ómega-3; iogurtes com probióticos; margarinas com fitosteróis; bem como ovos enriquecidos com ómega-3.

O presente trabalho tem como principal objectivo caracterizar os hábitos alimentares de uma amostra de estudantes universitários de Viseu, de forma a avaliar a necessidade do consumo de alimentos fortificados nas suas dietas alimentares. Como objectivos específicos, pretendemos:

- 1) Avaliar a ingestão calórica e de macro e micronutrientes de uma amostra de estudantes do ensino superior da região de Viseu.
- 2) Determinar o perfil antropométrico da amostra de jovens universitários.
- 3) Comparar e identificar diferenças no consumo dos principais nutrientes entre jovens do sexo feminino e masculino.
- 4) Comparar os valores de ingestão nutricional da amostra analisada com os valores referenciados na literatura e com a roda dos alimentos.
- 5) Comparar os custos dos produtos fortificados/enriquecidos em cálcio relativamente ao mesmo produto sem fortificação.

Face aos objectivos descritos, desenvolveu-se a presente dissertação estruturada em cinco partes fundamentais.

A revisão da literatura (Parte I) está organizada em dois capítulos, onde começamos por abordar a alimentação saudável e equilibrada, dando especial destaque aos hábitos alimentares dos jovens universitários, fazendo posterior referência às recomendações nutricionais. No segundo capítulo, fazemos uma abordagem à história, definição e legislação dos alimentos fortificados, bem como uma breve alusão aos diferentes tipos de enriquecimento de alimentos.

Na Parte II, procede-se à caracterização da amostra em estudo, descrevendo as metodologias de recolha de dados e referindo os procedimentos estatísticos utilizados para o seu tratamento. Já a apresentação e análise dos resultados obtidos, bem como a sua discussão constituem a Parte III deste trabalho.

As reflexões efectuadas irão direccionar-nos para as conclusões finais do estudo e algumas considerações sobre a forma como decorreu o trabalho de investigação (Parte IV).

Por último, a quinta parte é constituída pelas referências bibliográficas consultadas para a elaboração do trabalho.

Consideramos ainda relevante a apresentação de um questionário de registo alimentar aplicado aos indivíduos em estudo e que suporta o trabalho realizado, constituindo o Anexo I da presente dissertação.

PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. HÁBITOS ALIMENTARES

1.1.1. ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E EQUILIBRADA

A introdução e desenvolvimento do espírito científico nas múltiplas áreas do conhecimento humano e a compreensão dos fenómenos sociais, bem como a sua influência no bem-estar das populações, veio determinar a evolução do conceito de saúde (Martins, 2005).

Actualmente as definições de saúde valorizam o homem não como um elemento isolado, mas como um ser social que vive em sociedade, sendo portanto a saúde entendida como uma situação de equilíbrio entre o nível físico, psíquico e sócio-ambiental (Martins, 2005). A OMS, na carta de princípios de 7 de Abril de 1948 (desde então o Dia Mundial da Saúde), define saúde como “*a situação de completo bem-estar físico, mental e social e não a simples ausência de doença ou enfermidade*” (Scliar, 2007). Para a OMS, os governos são responsáveis pela saúde das suas populações, sendo um direito de todo o ser humano, sem distinção de raça, religião, pensamento político e condição económica ou social. No entanto, este direito constitucional implica o dever de a conservar e de não colocar em risco a saúde dos outros. Desta forma, a saúde não é só um direito de todos, mas também uma responsabilidade de todos (Rocha, 2008).

Nos últimos anos cresceram as evidências da relação estreita entre o estilo de vida, particularmente o tipo de alimentação e, o aumento da morbilidade e mortalidade por doenças cardiovasculares e o cancro (Paulino, 2007). A maioria dos estudos nesta área foca-se na alimentação enquanto comportamento de saúde, com especial ênfase na compreensão das escolhas alimentares (Conner *et al.*, 2002), na promoção de uma alimentação saudável, na restrição alimentar e nas desordens alimentares (Paulino, 2007).

A prática de uma alimentação saudável exige o equilíbrio proporcional dos alimentos que a constituem e deve obedecer não apenas à qualidade, quantidade e variedade de alimentos consumidos, mas também ao seu modo de confecção (Rodrigues, 2010).

Em 1937, foram estabelecidas por Escudero quatro premissas fundamentais que, até aos dias de hoje, presidem questões relacionadas com a nutrição, partindo do princípio que uma alimentação equilibrada deve ser suficiente do ponto de vista

quantitativo, completa do ponto de vista qualitativo, harmoniosa a nível dos alimentos escolhidos e adequada ao organismo a que se destina. Os pressupostos das Leis da Alimentação são descritos a seguir:

- Lei da Quantidade, que refere que os alimentos devem ser fornecidos na quantidade adequada para satisfazer as necessidades energéticas do organismo;
- Lei da Qualidade, ou seja, os alimentos ingeridos devem ser completos e higiénicos para fornecer ao organismo as substâncias de que este necessita;
- Lei da Harmonia, que indica que a quantidade dos diferentes alimentos que compõem o regime alimentar deve manter entre si as proporções adequadas a cada indivíduo;
- Lei da Adequação, que estabelece que os alimentos e a forma como estes são confeccionados devem ser adaptados ao estado fisiológico (gestação, lactação), aos hábitos alimentares, às condições socioeconómicas (acesso aos alimentos), às alterações patológicas (presença de doenças) e aos ciclos de vida (crianças, adolescentes, adultos, idosos) do indivíduo (Aguiar, 2001).

Para Saldanha (2001), uma alimentação saudável assenta em três princípios básicos: na variedade de alimentos, para que as necessidades nutricionais dos indivíduos possam ser alcançadas; numa alimentação equilibrada, fornecendo alimentos e nutrientes em quantidades necessárias; e na moderação da comida e bebida, controlando-se a ingestão de calorias e a quantidade de gordura.

1.1.2. ALIMENTAÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR

As escolhas alimentares são influenciadas por múltiplos factores, nomeadamente a idade, o género, os factores genéticos, a família, o meio envolvente, os grupos de pares, os estilos de vida, as tradições culturais e religiosas, as preferências e os custos e disponibilidade dos alimentos.

Verifica-se que determinados grupos da sociedade estão mais susceptíveis de sofrerem o efeito destas influências, como é o caso dos estudantes universitários, em resultado de maiores exigências de estudo, mudança de horários, afastamento da família e maior independência (Ha e Caine-Bish, 2009). Alguns estudos revelam

que os principais determinantes das escolhas alimentares dos jovens universitários são a falta de tempo disponível, a conveniência e o custo (Davy *et al.*, 2006).

A alimentação de um jovem adulto caracteriza-se pelo consumo excessivo de energia, a predominância de alimentos ricos em gordura total e saturada, colesterol e sódio e pobre em alimentos ricos em cálcio, frutas e produtos hortícolas. A ingestão alimentar dos estudantes universitários normalmente não satisfaz as recomendações para a maioria dos grupos de alimentos e para os principais micronutrientes, o que constitui motivo de preocupação para os profissionais de saúde, uma vez que os comportamentos alimentares desenvolvidos durante este período de vida podem repercutir-se na idade adulta e influenciar o estado de saúde futuro (Cluskey e Grobe, 2009; Larson *et al.*, 2007; Morse e Driskell, 2009). Um aporte inadequado de cálcio nesta faixa etária pode levar ao aparecimento de osteoporose na idade adulta.

De acordo com Davy *et al.* (2006), durante a permanência no ensino universitário, os hábitos alimentares dos jovens tendem a piorar, sendo frequente a omissão de refeições, principalmente do pequeno-almoço, as restrições alimentares, a falta de variedade dos alimentos ingeridos e a ingestão de alimentos de elevada densidade energética, ricos em gordura e açúcar (Ha e Caine-Bish, 2009). A estas mudanças, junta-se a realização crescente de refeições fora de casa e o aumento da ingestão de refeições *fast-food* (Larson *et al.*, 2009).

Este tipo de práticas inadequadas conduz muitas vezes a situações de carências nutricionais, com consequências graves na saúde pública, pelo que, os consumidores encontram-se cada vez mais sensibilizados para os benefícios que os alimentos fortificados oferecem (IFIC, 2006).

1.1.3. RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

Em Portugal, à semelhança de outros países, não existem recomendações nutricionais próprias, pelo que se recorre a recomendações estabelecidas para outras populações (Lopes *et al.*, 2006).

As mais recentes recomendações de referência da população norte-americana – ***Dietary References Intakes (DRI)*** – dizem respeito ao conjunto de quatro valores de referência de ingestão de nutrientes, sendo eles a **Necessidade Média Estimada (EAR)**, a **Ingestão Alimentar Recomendada (RDA)**, a **Ingestão**

Adequada (AI) e o **Nível Máximo de Ingestão Tolerável (UL)** (National Academy of Sciences, 2000).

A **RDA** é definida pela FAO/WHO como o nível de ingestão dietética diária que é suficiente para atender as exigências nutricionais de 97 – 98 % dos indivíduos saudáveis de uma determinada idade, sexo e estado fisiológico de um grupo (WHO/FAO, 2004). Este valor de referência é usado para avaliar a inadequação alimentar a nível individual. Na tabela 1 estão indicados os valores de *RDA* para a ingestão de alguns micronutrientes.

Tabela 1. Valores de *RDA* referentes a alguns micronutrientes, para indivíduos masculinos e femininos com idades compreendidas entre 19 e 30 anos (Adaptado de: FNB, 2001; Ross *et al.*, 2011).

Estadio de vida (19 - 30 anos)	Masculino (mg/d)	Feminino (mg/d)
Cálcio	1000	1000
Ferro	8	18
Zinco	11	8
Iodo	150	150

Por sua vez, a **EAR** é descrita como a *DRI* mais apropriada para determinar a prevalência da inadequação de ingestão de um grupo, pois corresponde à ingestão média diária de um nutriente estimado para satisfazer as necessidades de metade (50 %) dos indivíduos saudáveis, numa determinada etapa da vida e género de um grupo (FNB, 2003). Na tabela 2 encontram-se os valores de *EAR* estipulados para alguns nutrientes.

Tabela 2. Valores de *EAR* referentes a alguns nutrientes, para indivíduos de ambos os sexos com idades compreendidas entre 19 e 30 anos (Adaptado de: FNB, 2001; Ross *et al.*, 2011).

Estadio de vida (19 - 30 anos)	Masculino	Feminino
Hidratos de carbono (g/d)	100	100
Cálcio (mg/d)	800	800
Ferro (mg/d)	6	8,1
Zinco (mg/d)	9,4	6,8
Iodo (µg/d)	95	95

No que respeita à **Ingestão Adequada (AI)** este valor é utilizado quando não há dados suficientes para a determinação da *RDA*. Baseia-se em níveis de ingestão

ajustados experimentalmente ou em aproximações da ingestão observada de um nutriente, de um grupo de indivíduos aparentemente saudável.

Outro valor de referência que permite avaliar o risco individual de ingestão excessiva de nutrientes corresponde ao **Nível Máximo de Ingestão Tolerável (UL)** (Fletcher *et al.*, 2004). O *Scientific Committee on Food* (2000) define *UL* como “nível de ingestão máximo de um nutriente (de todas as fontes, incluindo alimentos, água, suplementos nutricionais e medicamentos) susceptível de não estar relacionado com efeitos adversos para a saúde de praticamente toda a população”. Tal como as EARs e RDAs, os ULs variam consoante a idade e o género, tendendo a ser menores para crianças e mulheres grávidas (Allen *et al.*, 2006). Na tabela 3 encontram-se os valores de *UL* de alguns nutrientes para indivíduos de ambos os sexos da classe etária dos 19 aos 30 anos.

Tabela 3. Valores de *UL* referentes a alguns nutrientes, para indivíduos de ambos os sexos da classe etária dos 19 aos 30 anos (Adaptado de: FNB, 2001; Ross *et al.*, 2011).

Estadio de vida (19 - 30 anos)	Masculino (mg/d)	Feminino (mg/d)
Cálcio	2500	2500
Ferro	45	45
Zinco	40	40

Este nível não é conhecido para todos os nutrientes, devido à dificuldade em ser estabelecido. Factores como a dificuldade em avaliar correctamente a ingestão alimentar, a incerteza em avaliar a relação dose-efeito no risco de doença, a extrapolação de dados a partir de experiências em modelos animais, a gravidade dos efeitos adversos e a própria variação da susceptibilidade individual dificultam a quantificação dos riscos dos níveis de ingestão nutricional superiores ao **UL** na ocorrência de efeitos adversos na saúde de uma população (Institute of the European Food Studies, 1999).

No capítulo 1.2 falaremos dos alimentos fortificados, abordando a forma como surgiram, a sua definição, os diferentes tipos de fortificação, bem como a legislação que está associada a este tipo de produtos. Dar-se-á mais ênfase ao mineral cálcio, uma vez que, este nutriente é importante para a formação dos ossos e dentes, na transmissão de impulsos nervosos, na regulação da função muscular cardíaca e ainda na activação de determinadas enzimas. Além disso, é durante o início da

idade adulta que é alcançado o pico de massa óssea, ou seja, a quantidade máxima de massa óssea que é acumulada (Ross *et al.*, 2011).

1.2. ALIMENTOS FORTIFICADOS

1.2.1. HISTÓRIA DA FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS

A globalização da cultura e a industrialização têm induzido uma ocidentalização dos sistemas alimentares por todo o mundo, levando ao abandono de dietas saudáveis, nomeadamente da dieta mediterrânica. Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) (2003), no período entre 1990 e 2002, os portugueses aumentaram o consumo de produtos de origem animal e um decréscimo de produtos de origem vegetal (frutas e vegetais), o que em associação com o sedentarismo e a vida moderna agitada tem acarretado elevadas taxas de obesidade e implicações negativas noutros factores de risco de doenças cardiovasculares, como as dislipidémias e hipertensão arterial (Figueira, 2010; Howlett, 2008).

Uma alimentação equilibrada deve preencher as necessidades nutricionais, no entanto, na prática, existe uma discrepância entre as recomendações para uma alimentação saudável e o consumo efectivo. De modo a atenuar esta disparidade, a introdução dos alimentos fortificados no mercado tem a finalidade de suprimir deficiências nutricionais e prevenir o aparecimento de determinadas patologias, contribuindo assim para a melhoria da saúde pública (Miró, 2002).

A fortificação de alimentos tem vindo a ser utilizada, com sucesso, pelos países industrializados, no controlo de deficiências de vitaminas A e D, várias vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), iodo e ferro. Esta prática foi mencionada pela primeira vez no ano de 400 a.C., pelo médico persa Melanpus, que sugeriu a adição de limalha de ferro ao vinho para aumentar a “potência” dos soldados (Mejía, 1994).

Em 1831, o médico francês Boussingault recomendou a adição de iodo ao sal para prevenir o aparecimento de bócio. Todavia, foi apenas entre a primeira e segunda Guerra Mundial (1924 – 1944) que a suplementação foi estabelecida como medida, quer para corrigir ou prevenir deficiências nutricionais nas populações, quer para restaurar nutrientes perdidos durante o processamento alimentar (Mejía, 1994). A fortificação do sal com iodo foi também introduzida na Suíça, em 1923, com o objectivo de prevenir o bócio e o cretinismo e, em 1924, no Michigan (EUA). A queda

drástica da prevalência de bócio que se seguiu levou à adição voluntária de iodo ao sal em todo os EUA (Fletcher *et al.*, 2004; Lee *et al.*, 1999).

A fortificação de farinhas de cereais teve origem nos esforços em controlar o beribéri, ariboflavinose e pelagra na parte Sul dos Estados Unidos, durante a grande depressão económica que teve início em 1929, terminando apenas com a segunda Guerra Mundial. Actualmente, na América do Sul, pelo menos vinte e dois países fortificam a farinha de trigo com vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina) e ferro. Também a margarina foi enriquecida com vitamina A na Dinamarca e o leite com vitamina D, nos EUA (Allen *et al.*, 2006).

1.2.2. DEFINIÇÃO DE ALIMENTOS FORTIFICADOS

O termo “fortificação”, ou “enriquecimento”, foi, em 1987, definido pelo *Codex General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods* como “a adição de um ou mais nutrientes essenciais a um alimento, os quais se encontram presentes, ou não, normalmente nesse alimento, com o propósito de prevenir ou corrigir uma comprovada deficiência de um ou mais nutrientes num grupo específico ou na população em geral.”

Posteriormente, Allen *et al.* (2006) consideraram a fortificação alimentar como uma prática deliberada para aumentar o teor de micronutrientes essenciais, isto é, vitaminas e minerais (incluindo oligoelementos), num alimento, de forma a melhorar a qualidade nutricional desse mesmo alimento e proporcionar benefícios para a saúde pública, tais como a minimização do risco de ocorrência de deficiências nutricionais numa população ou grupo populacional específico.

A adição de micronutrientes aos alimentos tem vindo a ser classificada de acordo com o propósito dessa adição e com a quantidade de nutriente adicionada. Segundo Allen *et al.* (2006), além da fortificação, pode ainda considerar-se outros tipos de adição de nutrientes, nomeadamente:

- Restauração – adição de nutrientes a alimentos para restituir o respectivo teor, quando o mesmo é reduzido durante os processos de transformação, armazenamento ou manipulação.
- Equivalência nutritiva – é alcançada quando um nutriente essencial é adicionado a um produto, projectado para se assemelhar a um alimento

comum em aparência, textura, sabor e odor, em quantidades tais que o produto substituto tem o mesmo valor nutritivo.

- Adequada composição nutricional de um alimento para fins especiais – adição de um nutriente essencial a um alimento que é projectado para executar uma função específica (por exemplo um alimento complementar para crianças pequenas), ou que sejam formulados para satisfazer as necessidades de uma dieta especial, em quantidades que garantam que o teor de nutrientes do alimento é adequado e apropriado à sua finalidade.

Tendo em conta que a restauração e a equivalência nutricional são estratégias que visam corrigir alterações no suprimento de alimentos que poderiam prejudicar a saúde pública, a fortificação tende a ser reservada para a adição de nutrientes essenciais que atendam às necessidades específicas de saúde pública.

Esta prática, utilizada na prevenção e minimização de deficiências nutricionais de populações, oferece uma série de vantagens, as quais incluem:

- Manutenção das reservas corporais de nutrientes mais eficiente e eficaz que outro tipo de método, quando os alimentos fortificados são consumidos numa base regular e frequente;
- Redução do risco de múltiplas deficiências, resultantes de uma dieta de má qualidade ou de défices sazonais no abastecimento de alimentos, quando estes alimentos são ingeridos regularmente;
- Fornecimento de micronutrientes em quantidades que se aproximam aos fornecidos por uma dieta equilibrada;
- Melhoria do estado nutricional de uma grande proporção da população, quando amplamente distribuídos e consumidos;
- Não requer mudanças nos padrões alimentares existentes;
- Possibilita a adição de um ou mais micronutrientes sem aumentar, substancialmente, o custo total do produto final, no ponto de fabricação;
- Apresenta um risco mínimo de toxicidade crónica, quando devidamente regulamentada (Allen *et al.*, 2006).

Apesar de, geralmente, ser considerado que a fortificação de alimentos pode ter um grande impacto na saúde pública, há, no entanto, algumas limitações das quais podemos referir:

- Estes alimentos não são um substituto de uma dieta bem equilibrada que fornece quantidades adequadas de energia, proteínas, gorduras essenciais e outros componentes, embora possuam quantidades elevadas de micronutrientes seleccionados.
- Podem não ser consumidos por todos os membros de uma população alvo.
- Não conseguem atingir os segmentos mais pobres da população, devido ao seu baixo poder de aquisição e canais de distribuição subdesenvolvidos.
- Podem ocorrer interacções entre o alimento e o elemento fortificante, afectando negativamente as qualidades organolépticas dos alimentos ou a estabilidade dos nutrientes.
- Alguns custos significativos, associados ao processo de fortificação, limitam a aplicação e eficácia dos programas de fortificação de alimentos, embora seja mais rentável que outros métodos.
- Algumas questões tecnológicas não estão totalmente resolvidas, especialmente no que diz respeito aos níveis adequados de nutrientes, à estabilidade dos alimentos fortificados e à aceitabilidade destes produtos por parte dos consumidores (Allen *et al.*, 2006).

1.2.3. TIPOS DE FORTIFICAÇÃO

Segundo Allen *et al.* (2006), a fortificação de alimentos pode tomar diferentes formas, nomeadamente:

- Fortificação em massa – adição de um ou mais micronutrientes a alimentos comumente consumidos pela população em geral. É um tipo de fortificação, geralmente, instigado, autorizado e regulado pelo sector público.
- Fortificação alvo – Fortificação de alimentos destinados a grupos específicos de uma população, aumentando assim o consumo desses alimentos nesse grupo em particular e não da população como um todo.

- Fortificação direccionada para o mercado – Aplica-se a situações em que um fabricante de produtos alimentares aumenta a quantidade específica de um ou mais micronutrientes aos alimentos processados. Este tipo de fortificação pode também melhorar o fornecimento de micronutrientes que são de outra forma difíceis de adicionar, em quantidades suficientes, através da fortificação em massa, devido a restrições tecnológicas, de segurança ou de custos.

Além do valor dos alimentos fortificados para o público em geral, três categorias de subpopulações beneficiam mais com a fortificação alimentar. Referimos:

- i. Uma subpopulação constituída por indivíduos que seguem determinados regimes alimentares, por razões de saúde ou por estilos de vida. Por exemplo, aqueles que optam por dietas vegetarianas podem escolher alimentos fortificados de origem vegetal para obter nutrientes que, naturalmente, provêm de fontes animais, tais como as vitaminas B12 e D (Position of the ADA, 2005).
- ii. Uma segunda subpopulação na qual se considera a idade e fase do ciclo de vida (FNB, 2003). Citam-se os alimentos fortificados que ajudam as pessoas a satisfazer necessidades nutricionais elevadas, como ferro e ácido fólico para mulheres em idade fértil, ou vitaminas B12 e D para indivíduos idosos (Tucker *et al.*, 2004; US Department of Health and Human Services, 2003).
- iii. Finalmente uma terceira subpopulação que inclui indivíduos que possuem doenças prevalentes ou patologias como a anemia por deficiência de ferro (anemia ferropriva), a perda óssea ou talvez a disfunção auto-imune (Position of the ADA, 2005).

Para Allen *et al.* (2006), o perfil nutricional de um alimento com fortificação arbitrária, é condicionado por diversos factores, tais como:

- ✓ Estado nutricional da população a que se destina.
- ✓ Custo (a fortificação não deve afectar a acessibilidade dos preços dos alimentos, nem a sua competitividade com a alternativa de produto alimentar não fortificado).

- ✓ Segurança (o nível de consumo que é necessário para a fortificação ser eficaz deve ser compatível com uma dieta saudável).
- ✓ Estabilidade (as vitaminas, excepto a niacina, sofrem alguma perda de actividade, enquanto os minerais não apresentam qualquer diminuição da sua actividade).
- ✓ Biodisponibilidade (o elemento fortificante deve ser suficientemente bem absorvido e deve ser capaz de melhorar os níveis de micronutrientes da população alvo).
- ✓ Aceitabilidade do produto pelo consumidor (os alimentos fortificados devem manter as suas qualidades sensoriais – ausência de sabores, aromas e texturas indesejáveis – e nutricionais. Por vezes, para retardar o ranço oxidativo, podem ser adicionados antioxidantes como a vitamina E para manter os produtos frescos, bem como para contribuir a nível nutricional).

1.2.4. REGULAMENTAÇÃO DOS ALIMENTOS FORTIFICADOS

Na maioria dos países industrializados, os parâmetros relativos à fortificação dos alimentos encontram-se estabelecidos por lei ou por acordos de cooperação. Uma vez que é ao governo que pertence o papel de proteger a saúde pública, geralmente é recomendado que todo o tipo de produtos alimentares fortificados sejam devidamente regulamentados de forma a garantir a segurança de todos os consumidores e o máximo de benefício para os grupos alvo (Allen *et al.*, 2006).

Dentro do contexto jurídico, a fortificação de alimentos pode ser categorizada como obrigatória ou voluntária. Estes termos referem-se ao nível de obrigação requerida pelos produtores de alimentos para cumprir com as intenções do governo expressas na lei (FAO, 2003).

Desta forma, a fortificação obrigatória ocorre quando o governo obriga, legalmente, os produtores de alimentos a fortificar determinados alimentos, ou categorias de alimentos, com micronutrientes específicos. Este tipo de fortificação é instituído em situações em que uma parte da população (a maioria ou um grupo específico da população) apresenta necessidades significativas a nível da saúde pública ou está em risco de ser, ou de se tornar, deficiente em micronutrientes específicos, podendo tais necessidades ser minimizadas através do fornecimento

contínuo e regular de alimentos fortificados, que contenham esses micronutrientes (Allen *et al.*, 2006).

Por outro lado, a fortificação é considerada voluntária quando um fabricante de alimentos escolhe livremente fortificar alimentos, em resposta à permissão na legislação alimentar ou, em circunstâncias especiais, é incentivada pelo governo a fazê-lo (Allen *et al.*, 2006).

Portugal segue as directivas da União Europeia, pelo que, os alimentos fortificados existentes no mercado estão regulamentados comunitariamente pelo Regulamento (CE) N.º 1925/2006, com as alterações dadas pelo Regulamento (CE) N.º 108/2008 e pelo Regulamento (CE) N.º 1170/2009. A tabela 4 apresenta de forma sistemática alguns pontos relevantes presentes nos regulamentos acima referidos.

Tabela 4. Esquematização de alguns aspectos relevantes dos regulamentos acima enumerados.

Legislação	Assunto
Regulamento (CE) N.º 1925/2006	<ul style="list-style-type: none"> De acordo com o Artigo 3º “<i>Só podem ser adicionados aos alimentos, as vitaminas e/ou minerais constantes da lista do Anexo I, sob as formas constantes da lista do Anexo II</i>”. No Anexo III estão previstas listas de substâncias proibidas (parte A), sujeitas a restrições (parte B) e sob controlo comunitário (parte C). N.º 3 do Artigo 6º estão referidas as quantidades máximas das substâncias adicionadas aos alimentos. N.º 2 do Artigo 14º encontram-se referidas as condições para estabelecimento das quantidades mínimas.
Regulamento (CE) N.º 108/2008	<ul style="list-style-type: none"> Alteração do N.º 3 do Artigo 3º, que diz respeito à simplificação dos processos de alteração das listas existentes de vitaminas e minerais.
Regulamento (CE) N.º 1170/2009	<ul style="list-style-type: none"> Altera as listas de vitaminas e minerais e respectivas formas em que podem ser adicionados aos alimentos, incluindo suplementos alimentares.

1.2.4.1. NÍVEIS DE FORTIFICAÇÃO

Na fortificação de alimentos é fundamental utilizar compostos de alta biodisponibilidade e adicionar quantidades de micronutrientes que não ultrapassem o valor determinado *RDA*, de maneira a não provocar efeitos colaterais nos consumidores e a não alterar as características do produto. É também importante determinar a prevalência da deficiência do micronutriente, comparando o consumo estimado para o grupo com padrões de referência (Allen *et al.*, 2006).

Os níveis de fortificação dos alimentos podem ser influenciados por diversos factores, pelo que, ao decidir o nível de fortificação, é fundamental determinar os limites de segurança, os limites tecnológicos e os custos (Allen *et al.*, 2006). Especificam-se seguidamente cada um deles:

a) Limites de Segurança

A ingestão de micronutrientes corresponde à quantidade de alimentos consumidos, bem como ao teor de micronutrientes dos alimentos. Como os adultos do sexo masculino tendem a ter maiores taxas de consumo alimentar e, portanto, maiores consumos de micronutrientes, este grupo apresenta maior risco de ingestão excessiva de micronutrientes (Allen *et al.*, 2006).

A segurança da fortificação de alimentos pode ser avaliada através da comparação da ingestão prevista de micronutrientes com o Nível Máximo de Ingestão Tolerável (*UL*). Caso um micronutriente não tenha um valor de *UL* recomendado, níveis elevados de adições de micronutrientes devem ser evitados, principalmente se não houver indícios dos benefícios provenientes dos níveis excessivos de consumo das *RDA* (Allen *et al.*, 2006).

A fim de avaliar o risco de ingestão excessivo, é necessário determinar o percentil 95 de consumo de alimentos a serem fortificados, bem como a ingestão habitual de nutrientes de todas as fontes dietéticas para os indivíduos de maior risco, que neste caso, são indivíduos adultos do sexo masculino (Allen *et al.*, 2006). Então, os limites de segurança para a adição de micronutrientes podem ser calculados pela seguinte equação:

$$\text{Limite Segurança (mg/Kg)} = \frac{[\text{UL (mg/dia)} - \text{quantidade micronutrientes da dieta (mg/dia)}]}{[\text{percentil 95 (Kg/dia)}]}$$

b) Limites Tecnológicos

O limite tecnológico é definido como o maior nível possível de adição de micronutrientes que não provoque alterações organolépticas adversas (cor, sabor, odor indesejáveis) nem modificações nas propriedades físicas do veículo alimentar. É um valor medido logo após a fortificação e deve ter em conta a vida de prateleira do produto (Allen *et al.*, 2006).

c) Limites de custos

Dos três limites, este é, geralmente, o parâmetro mais flexível e ajustável, pois é dependente de juízos de valor sobre o que é um preço aceitável aumentado para os produtos alimentares fortificados. A maioria dos programas de fortificação, em curso, opera com aumentos do preço na ordem dos 0,25 – 2,0 % (Allen *et al.*, 2006).

Tendo estabelecido um nível limite para cada um destes factores, o menor valor dos três torna-se, então, no que é referido o **Nível de Fortificação Viável (FFL)**. É um conceito útil que pode ser utilizado para estimar a ingestão adicional, resultante do consumo de uma determinada quantidade de um alimento fortificado, para decidir a formulação final de uma pré-mistura de micronutrientes e para estimar o custo da fortificação para cada micronutriente adicionado. É também empregue como base para vários parâmetros de produção e regulamentares que são, vulgarmente, associados à fortificação de alimentos (Allen *et al.*, 2006).

Para Allen *et al.* (2006), as indústrias alimentares devem orientar-se pelos níveis de fortificação na produção e pelos parâmetros regulamentares. Relativamente aos níveis de fortificação, estes correspondem às especificações técnicas para o controlo de qualidade e subdividem-se em:

I. Nível Objectivo de Fortificação (TFL)

É a concentração média de micronutrientes de um produto alimentar fortificado medida na fábrica, devendo ser utilizado como valor de referência para as especificações de controlo de qualidade. Este valor é calculado somando a concentração natural intrínseca de cada micronutriente presente no alimento não fortificado com o valor de FFL (Allen *et al.*, 2006).

II. Nível Mínimo de Fortificação (mFL)

Representa o limite inferior do teor de micronutrientes a ser alcançado pelo processo de fortificação e, é dado pela redução do valor de TFL por uma quantidade que seja proporcional a duas vezes o coeficiente de variação do teor medido de nutrientes num alimento fortificado por um determinado processo. Este valor é dado pela seguinte equação:

$$\text{mFL (mg/Kg)} = \text{TFL} \times \left[1 - \left(2 \times \frac{\text{CV conteúdo de nutrientes}}{\text{do processo (\%/100)}} \right) \right]$$

A variabilidade no teor de micronutrientes em alimentos enriquecidos depende da natureza do veículo alimentar e da quantidade de micronutriente adicionado. De um modo geral, a variabilidade inerente ao processo de fortificação é menor para os líquidos e maior para os sólidos grosseiros, sendo típico para os líquidos um coeficiente de variação de 10 %. Já para sólidos finos, como as farinhas de cereais, a adição de niacina, ferro, zinco e cálcio tem um coeficiente de variação de 15 %, que aumenta para 25 % para a maioria dos outros nutrientes. Nos sólidos grosseiros, como o açúcar e o sal grosso, o coeficiente de variação é ainda maior, oscilando entre 30 – 50 % (Allen *et al.*, 2006).

III. Nível Máximo de Fortificação (MFL)

Corresponde ao limite superior do conteúdo de micronutrientes a ser alcançado pelo processo de fortificação e, é dado pelo aumento do TFL por um montante equivalente a duas vezes o coeficiente de variação do conteúdo de micronutrientes obtidos pelo processo de fortificação, executado adequadamente. Este valor é dado pela seguinte fórmula:

$$\text{MFL (mg/Kg)} = \text{TFL} \times \left[1 + \left(2 \times \frac{\text{CV conteúdo de nutrientes}}{\text{do processo (\%/100)}} \right) \right]$$

Quanto aos parâmetros regulamentares, estes representam os extremos dos teores de micronutrientes totais permitidos nos alimentos enriquecidos. Tanto o valor mínimo legal como o valor máximo tolerável servem para proteger a saúde humana e, portanto, podem ser utilizados para justificar qualquer restrição imposta ao

comércio, no âmbito da causa de acordos comerciais internacionais (Allen *et al.*, 2006).

Assim, o **Nível Mínimo Legal (LmL)**, estabelecido com base na eficácia, é o teor mínimo de micronutrientes de um alimento fortificado, conforme definido nos regulamentos e normas, ou seja, é a quantidade que deveria figurar no rótulo de um alimento fortificado. É calculado subtraindo o mFL às perdas de micronutrientes durante a distribuição e armazenamento, dentro do referido prazo de validade do produto fortificado, através da seguinte equação:

$$\text{LML (mg/Kg)} = [\text{mFL (mg/Kg)} \times (1 - \text{perdas durante comercialização})]$$

Por outro lado, o **Nível Máximo Tolerável (MTL)**, determinado com base na segurança e outros critérios mais conservativos, é simplesmente a expressão jurídica do MFL dos nutrientes para os quais existe um risco de ingestão excessiva, por exemplo a vitamina A, a vitamina D, o ácido fólico, a niacina (como ácido nicotínico), o ferro, o zinco, o cálcio e o iodo. Para outros nutrientes pode não ser necessário especificar este parâmetro na regulamentação, o que reduz a complexidade do sistema de aplicação necessário (Allen *et al.*, 2006).

1.2.5. ENRIQUECIMENTO DE ALIMENTOS

Uma alimentação ideal deveria conter todos os nutrientes de que o ser humano necessita e todas as pessoas deveriam ter acesso a uma alimentação equilibrada. Contudo, certos nutrientes nem sempre estão disponíveis para a população.

O enriquecimento de alimentos é um processo deliberado que envolve a inclusão de micronutrientes num alimento, com vista a colmatar as necessidades nutricionais de um grande segmento da população e proporcionar benefícios para a saúde pública.

Tal como se verifica na tabela 5, existem diferentes práticas de fortificação de alimentos em vários países da União Europeia. A fortificação voluntária é permitida para todos os alimentos de consumo geral na Finlândia, Alemanha, Irlanda, Espanha e Reino Unido. O nível de nutrientes adicionados em alguns desses países foi regido pelas normas gerais em matéria de segurança alimentar, como no Reino Unido e na Irlanda, enquanto noutros é necessária a notificação, como na Dinamarca e Itália (Flynn *et al.*, 2009).

Tabela 5. Práticas de fortificação na Europa anteriores a 2006 (Adaptado de: Flynn *et al.*, 2009).

País	Prática de Fortificação
Dinamarca	Fortificação obrigatória de sal doméstico e sal utilizado no pão, praticada desde 2000 É necessária permissão para a fortificação voluntária
Finlândia	Fortificação opcional é permitida para vitamina A e β -caroteno em margarinas e gorduras para barrar; cálcio, fósforo, ferro, vitamina B1, B2 e niacina para certas farinhas e cereais de pequeno-almoço; e vitamina C aos sumos Fortificação não obrigatória Prática comum de fortificação (consenso entre as autoridades e a indústria alimentícia): iodo no sal, vitamina D no leite e margarinas, vitamina A em margarinas Fortificação voluntária abundante (é necessária permissão): por exemplo, vitaminas A, E e C e cálcio em sumos de frutas; cálcio no leite e margarina; vitaminas do grupo B em bebidas energéticas, sumos e cereais de pequeno-almoço
Alemanha	Fortificação não obrigatória Fortificação voluntária permitida para vitaminas hidrossolúveis e vitamina E. A vitamina A e vitamina D são permitidas em alguns alimentos (produtos lácteos e margarinas) Para os minerais e as vitaminas lipossolúveis (noutros produtos) é necessária permissão para a fortificação: é relativamente difícil de obter, especialmente para produtos que não são vendidos na EU Iodização de sal é incentivada
Irlanda	Fortificação obrigatória dos alimentos: prática comum de adição de vitaminas A e D em gorduras para barrar Fortificação voluntária: não há controlos legais sobre os níveis de nutrientes adicionados aos alimentos. Praticada principalmente para cereais de pequeno-almoço e bebidas
Itália	Fortificação não obrigatória É necessária permissão para a fortificação voluntária Iodização de sal é incentivada.
Países Baixos	Fortificação não obrigatória Iodo no sal, sal iodado no pão, vitaminas A e D na margarina Desde 2004: a fortificação pode ser proibida apenas com base em danos para a saúde pública Fortificação voluntária com micronutrientes, em especial bebidas, produtos lácteos e cereais de pequeno-almoço
Polónia	Fortificação obrigatória: vitaminas A e D na margarina; iodo no sal
Espanha	Fortificação de alimentos não obrigatória Fortificação voluntária respeitante à iodização de sal é incentivada. Nível de fortificação: mínimo 15 % e máximo de 100 % da DRI Fortificação voluntária de produtos lácteos, especialmente os líquidos
Reino Unido	Fortificação obrigatória da farinha branca e castanha (cálcio, ferro, tiamina e niacina), margarina (vitaminas A e D), fórmulas infantis e alimentos para uso em dietas de restrição calórica Fortificação voluntária: não há controlos legais sobre os níveis de nutrientes adicionados aos alimentos

Serão referidos nos pontos seguintes (1.2.5.1 a 1.2.5.5) diferentes formas de fortificação, enfatizando o enriquecimento em cálcio.

1.2.5.1. ENRIQUECIMENTO EM VITAMINAS

As vitaminas são um grupo de nutrientes orgânicos, essenciais ao metabolismo e crescimento normais e ao bem-estar físico. Por não serem sintetizados no organismo, ou o serem, mas em quantidades inadequadas, precisam ser obtidas através da alimentação. As vitaminas podem ser classificadas em dois distintos grupos, com base nas suas solubilidades:

- Vitaminas lipossolúveis – A (Retinol) ou carotenóides; D; E (Tocoferol); K.
- Vitaminas hidrossolúveis – C (ácido ascórbico); ácido fólico; vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, B12).

As necessidades vitamínicas variam de acordo com a idade, sexo, actividade física, estado fisiológico (gestação, lactação, infância), deficiências e diferenças hereditárias da flora microbiológica intestinal, que varia com os padrões alimentares ou patologias.

Tendo em conta as necessidades vitamínicas das populações, os alimentos são fortificados com diferentes tipos de vitaminas, tais como a vitamina A, ácido fólico e vitaminas do complexo B, vitamina C, D e E. Actualmente, a fortificação de alimentos em vitaminas é efectuada em diversos países, sendo os alimentos mais utilizados o leite e derivados, margarinas, farinhas de cereais e açúcar. Na tabela 6 apresentam-se alguns exemplos.

Tabela 6. Exemplos de vitaminas que são adicionadas aos alimentos, em diferentes países. (Adaptado de: Liberato e Pinheiro-Sant'Ana, 2006).

Alimentos	Vitaminas	Países
Açúcar	A	África do Sul, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá e Zâmbia
Arroz	A	Filipinas
	B1, B3	Filipinas
	B1, B2, B3	Tailândia
Cereais e pão	B1	Austrália
Cereais	A, B1, B2, B3	Venezuela
Cereais, farinha e pão	B1, B2, B3, D, Ácido fólico	EUA
Cereais prontos a comer	A, B1, B2, B3, B6, C, Ácido fólico	EUA
Farinha e pão	B1, B3	Reino Unido
Farinha de trigo	B1, B2, B3, Ácido fólico	Bolívia, Canadá, Colômbia, Equador, Guatemala, Arábia Saudita, Austrália, Chile, Costa Rica, El Salvador, Honduras
	B1, B2, B3	Malta, Nigéria, Panamá, República Dominicana
	B1, B2, B3, B6	Suécia
	B2, B6, C, D	Turquia
Farinha de milho pré-cozida, farinha de trigo	A, B1, B2, B3	Venezuela
Leite	A, D	Argentina, EUA, Filipinas, Malásia, México, Reino Unido
Margarina	A, D	Alemanha, Austrália, Áustria, Belize, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Equador, Grécia, Holanda, Honduras, Islândia, Indonésia, Malásia, México, Noruega, Panamá, Paquistão, Peru, Reino Unido, Singapura, Suécia, Turquia
	A	Dinamarca, El Salvador, Filipinas, Guatemala, Índia, Portugal, Taiwan
	A, D, E	Marrocos
Milho	B2, B3	África do Sul
Óleos	A	Paquistão
Sumos de fruta	A, C, E	Alemanha
	C	Reino Unido

1.2.5.2. ENRIQUECIMENTO EM MINERAIS - CÁLCIO

Os sais minerais são elementos inorgânicos indispensáveis ao bom funcionamento do organismo. Similarmente às vitaminas, não são sintetizados no organismo, pelo que devem ser obtidos a partir de uma alimentação saudável e balanceada. Comparado com outros nutrientes, o cálcio é necessário em grandes quantidades, pois é essencial à formação dos ossos e dentes. O seu papel no corpo

humano inclui alguns efeitos benéficos na osteoporose, hipertensão arterial e obesidade (Peters *et al.*, 2004).

A necessidade de cálcio varia conforme a faixa etária, sendo maior na adolescência. Nesta fase ocorre o crescimento ósseo e o aumento da deposição deste mineral, até que o pico de massa óssea seja alcançado por volta da terceira década de vida. A ingestão de cálcio varia, ainda, consideravelmente entre os países europeus, mas está abaixo das recomendações (Lucas *et al.*, 2005).

Nos EUA, a adição de cálcio às farinhas é facultativa desde 1940. O governo britânico, em 1942, ordenou a adição de carbonato de cálcio na proporção de 156 mg por 100 g de farinha, valor que foi aumentado, em 1946, para 235 – 390 mg por 100 g de farinha (Wesley e Ranum, 2004). Actualmente, no Reino unido, é obrigatório adicionar 940 – 1560 mg de carbonato de cálcio/Kg de farinha branqueadas, branca e castanha (mas não integral) (Allen *et al.*, 2006).

O leite é outro produto alimentício que tem sido fortificado com cálcio e vitamina D que, além de contribuir para o desenvolvimento e manutenção da massa óssea e evitar a desmineralização dos ossos, auxilia a fixação e absorção de cálcio pelo organismo, reduzindo o risco de osteoporose.

Também as crianças têm exigências nutricionais específicas, consoante a idade. Atendendo a este facto, em Portugal, o Centro de Nutrição e Alimentação Mimosa (CNAM) desenvolveu leites infantis de 1 a 3 anos e para crianças com mais de 3 anos. O leite direccionado para crianças até aos três anos de idade foi elaborado com um teor de proteínas similar ao leite materno, para facilitar a transição para o leite de vaca, com substituição da parte gorda do leite por ácidos gordos essenciais e com uma adequação dos micronutrientes (minerais e vitaminas). Analogamente, para as crianças a partir dos 3 anos, o leite é enriquecido em vitaminas e ferro, importante para o seu desenvolvimento cognitivo e mental.

Além dos leites, é também possível encontrar-se no mercado algumas margarinas enriquecidas em cálcio, que contribuem para um reforço diário do aporte neste mineral. Neste produto, destaca-se também o alto teor em vitamina D, cujo papel é favorecer a absorção do cálcio, sendo esta combinação necessária ao crescimento e desenvolvimento normal dos ossos das crianças.

1.2.5.3. ENRIQUECIMENTO EM FIBRAS

As fibras alimentares são um grupo de substâncias não digeríveis e que são sujeitas a fermentação no cólon. O consumo destes polissacarídeos não amiláceos está associado a efeitos benéficos no organismo, demonstrados no bom funcionamento do tracto gastrointestinal, na redução do colesterol LDL e na prevenção de algumas patologias como a diabetes tipo 2, a dislipidémia e o cancro do cólon. De acordo com a sua solubilidade, as fibras alimentares podem agrupar-se em duas categorias, em solúveis e insolúveis (Figueira, 2010).

a) Fibras Solúveis

As fibras solúveis tendem a formar um gel em contacto com a água, aumentando a viscosidade dos alimentos parcialmente digeridos no estômago, o que atrasa a entrada dos alimentos no intestino delgado e dificulta a sua difusão. Como consequência, há a diminuição da absorção da glucose (aspecto benéfico para os diabéticos) e também a diminuição da absorção de gorduras (auxilia a perda de peso). Por outro lado, estas fibras são quase completamente fermentadas pelas bactérias existentes no cólon, produzindo ácidos gordos de cadeia curta (SCFA – *short chain fatty acids*) os quais podem ser absorvidos pelo organismo, inibindo assim a síntese de colesterol no fígado. Este efeito é atribuído particularmente aos β -glucanos (Figueira, 2010).

b) Fibras Insolúveis

Estas fibras absorvem e retêm grandes quantidades de água e outros líquidos e, contrariamente às fibras solúveis, são fermentadas de forma lenta e incompleta, pelo que permanecem praticamente intactas no tracto gastrointestinal. Devido a esta característica, promovem a diminuição do tempo de trânsito intestinal, aumentam o peristaltismo intestinal, aumentam o volume do bolo fecal, tornando as fezes mais macias e, consequentemente, diminuindo a obstipação (Figueira, 2010).

A indústria alimentar lançou no mercado vários produtos enriquecidos em fibras, como a água, formulada com o intuito de saciar a fome e, consequentemente, controlar o peso e o leite com efeito bífido que, além de ajudar a regularizar o trânsito intestinal, possui ainda um baixo índice glicémico que contribui para a manutenção do peso e é próprio para diabéticos.

1.2.5.4. ENRIQUECIMENTO LIPÍDICO – ÓMEGA 3

De um modo geral, associa-se o consumo adequado destes ácidos gordos ao melhor funcionamento do sistema cardiovascular e à protecção do indivíduo em relação a doenças cardiovasculares (reduzem os níveis de triglicédeos no sangue), ao normal desenvolvimento do córtex cerebral e das capacidades cognitivas das crianças e a uma melhoria das faculdades de aprendizagem, memória e concentração (Candeias *et al.*, 2005).

O ácido alfa linolénico (ALA), o ácido eicosapentaenóico (EPA) e o ácido docosahexaenóico (DHA) são três importantes ácidos gordos da família dos Ω -3, amplamente estudados e utilizados. Em Setembro de 2004, a FDA aprovou uma alegação de saúde para a redução do risco de doença cardíaca coronária, para alimentos convencionais que contêm EPA e DHA (Dunford, 2005). Outro benefício, que recentemente vem sendo estudado, diz respeito ao consumo de ácidos gordos do tipo Ω -3 durante a gravidez e lactação, dado que, estes ácidos gordos são cruciais ao desenvolvimento e crescimento dos recém-nascidos, pois participam no desenvolvimento das estruturas nervosas, tendo um papel relevante no desenvolvimento da retina, a qual contém na sua constituição cerca de 60 % de DHA (Figueira, 2010).

Os produtos alimentares enriquecidos com ácidos gordos Ω -3 existentes no mercado mundial incluem fórmulas para lactentes, queijos, ovos, maionese, pão e barras nutricionais com sabor doce. Além destes, outros produtos estão recentemente a emergir, nomeadamente, alimentos refrigerados, sopas, molhos para saladas, iogurtes, sumos e cremes para barrar (Dunford, 2005).

Também é possível encontrar-se no mercado ovos fortificados com Ω -3, produzidos por galinhas cuja alimentação é enriquecida com ácidos gordos polinsaturados e vitamina E. Um estudo realizado por Shapira *et al.* (2008) mostrou um impacto positivo significativo no consumo de ovos enriquecidos em ácidos gordos Ω -3, sem efeitos negativos observáveis.

Além das oportunidades de crescimento atractivas, o mercado de alimentos enriquecidos em ácidos gordos Ω -3 apresenta também alguns desafios, sendo um dos principais a ausência de um valor de *DRI*. Actualmente, os produtos disponíveis no mercado são fortificados com diferentes níveis de ácidos gordos, no entanto, nos

Estados Unidos, os alimentos são fortificados com cerca de 32 mg de EPA e DHA, (Frost e Sullivan, 2009).

1.2.5.5. ENRIQUECIMENTO EM ESTERÓIS VEGETAIS

Os esteróis vegetais, muitas vezes designados de fitoesteróis, têm demonstrado ser eficazes na redução dos níveis de colesterol total e de colesterol LDL, sem afectar os níveis de colesterol HDL e de triglicerídeos. Os fitoesteróis, por serem estruturalmente semelhantes ao colesterol, competem com a absorção deste ao nível do intestino, dificultando e impedindo a sua absorção (Thompson e Grundy, 2005).

Com base nestas propriedades, foram já lançadas no mercado margarinas e cremes para barrar, enriquecidos com esteróis de soja e iogurtes suplementados com fitoesteróis (Jones e Jew, 2007; Figueira, 2010).

PARTE II – PARTE EXPERIMENTAL

2.1. MATERIAL E MÉTODOS

Após uma abordagem teórica acerca da temática deste trabalho, prossegue-se para uma etapa onde se descreve a amostragem realizada, os instrumentos de colheita de dados e ainda o tratamento estatístico dos mesmos.

2.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A população do presente estudo foi constituída por um total de 80 estudantes do ensino superior, de ambos os sexos e faixa etária entre os 18 e 28 anos. Os jovens adultos pertencem a diferentes escolas do ensino superior de Viseu, nomeadamente à Escola Superior Agrária, à Escola Superior de Saúde, à Escola Superior de Tecnologia e Gestão e ao Instituto Jean Piaget de Viseu.

Os dados foram recolhidos durante os meses de Outubro de 2010 e Julho de 2011, após consentimento informado, tendo os inquéritos sido realizados em anonimato para assegurar a confidencialidade da informação recolhida.

2.1.2. QUESTIONÁRIOS

A informação presente neste trabalho foi obtida através de um questionário quantitativo de registo alimentar. A selecção deste método de recolha de informação deveu-se essencialmente à natureza do estudo, ou seja, ao interesse em conhecer a quantidade e variedade de alimentos ingeridos pelos inquiridos, num período de três dias, incluindo um Domingo, por ser um dia geralmente atípico no que respeita aos hábitos alimentares.

O registo alimentar é um questionário de resposta aberta que consiste no registo do tipo e quantidade de alimentos e bebidas consumidos pelos indivíduos, bem como na descrição do método de preparação dos mesmos (Anexo I) (Azcona, 2004). Baseia-se na memória recente dos inquiridos, o que permite a obtenção de um quadro mais detalhado dos seus consumos alimentares.

2.1.3. AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Relativamente às variáveis antropométricas (peso e altura), os dados utilizados foram autodeclarados. Com base nessa informação, procedeu-se ao cálculo do

Índice de Massa Corporal (IMC) utilizando a equação de Quetelet [$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m}^2\text{)}$], sendo classificados de acordo com a OMS (2000) (Tabela 7).

Tabela 7. Classificação da obesidade de acordo com o IMC (Adaptado de: OMS, 2000).

Classificação	IMC (kg/m²)
Baixo Peso	≤ 18,5
Peso normal	18,5 a 24,9
Excesso de Peso	≥ 25
Pré-obesidade	25 a 29,9
Obesidade grau 1	30 a 34,9
Obesidade grau 2	35 a 39,9
Obesidade grau 3	≥ 40

2.1.4. AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Após a recolha dos questionários, a quantidade de alimentos e bebidas descritas em medidas caseiras foram transformadas em gramas ou mililitros com o auxílio do Manual de Quantificação de Alimentos da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto (FCNAUP) (Marques *et al.*, 1996).

Para converter os alimentos em nutrientes, de forma a obter a estimativa da ingestão média diária dos indivíduos, recorreu-se ao *software* Medpoint, baseado na Tabela da Composição de Alimentos do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge I.P. (INSA I.P.). Posteriormente, foram calculadas as médias dos três dias de registo, tendo-se avaliado as ingestões diárias de energia, macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos) e cálcio.

A proporção de ingestão de macronutrientes, em contributo médio percentual para a ingestão energética total diária, foi determinada tendo em conta os seguintes factores de conversão:

- Hidratos de carbono – 4 Kcal/dia;
- Proteínas – 4 Kcal/dia;
- Lípidos – 9 Kcal/dia.

De forma a estimar a proporção de cada grupo de alimentos na dieta dos jovens universitários, agruparam-se os alimentos que pertenciam ao mesmo grupo e determinou-se o valor calórico desse mesmo grupo. Posteriormente e, tendo em

conta a ingestão média calórica total, calculou-se a percentagem dos diferentes grupos de alimentos.

No que respeita à distribuição das refeições, foram contabilizadas as refeições realizadas pelos estudantes durante o período em estudo e também o número de vezes que o pequeno-almoço estava presente na dieta destes jovens.

2.1.5. CÁLCULO DA ADEQUAÇÃO DA INGESTÃO ENERGÉTICA E DE NUTRIENTES

Para se obterem os valores da necessidade energética estimada (*Estimated Energy Requirement – EER*), utilizaram-se as equações para predição do gasto energético total nos diferentes estadios da vida propostas pela *Health Canada* (2005).

- EER para homens a partir de 19 anos

$$EER=662-9,53 \times \text{idade (anos)} + AF \times (15,91 \times \text{peso [Kg]} + 539,6 \times \text{estatura [m]})$$

- EER para mulheres a partir de 19 anos

$$EER=354-6,91 \times \text{idade (anos)} + AF \times (9,36 \times \text{peso [Kg]} + 726 \times \text{estatura [m]})$$

Consideramos como coeficientes de actividade física os valores de 1,12 para o sexo feminino e 1,11 para o sexo masculino, os quais representam um nível de actividade física pouco activa, sendo contempladas as actividades da vida diária e também 30 – 60 minutos de actividade física diária moderada (*Health Canada*, 2005).

A prevalência de inadequação de macronutrientes foi analisada tendo por base os valores das necessidades médias estimadas (*EAR*). Avaliou-se, também, a distribuição relativa dos macronutrientes em relação ao Valor Energético Total (VET), utilizando-se como referência os valores dos intervalos aceitáveis da distribuição de macronutrientes (*Acceptable Macronutrients Distribution Range – AMDR*), indicados na tabela 8.

Tabela 8. Distribuição energética pelos macronutrientes descritos em percentagem do VET.

Recomendações de macronutrientes como % da energia total recomendada	Segundo Trumbo <i>et al.</i> (2002) (%)	Segundo a OMS (2003) (%)
Hidratos de Carbono	45 – 65	55 – 75
Lípidos	20 – 35	15 – 30
Proteínas	10 – 35	10 – 15

2.1.6. ANÁLISE DO CUSTO DE PRODUTOS FORTIFICADOS COM CÁLCIO

No decorrer deste estudo, fez-se também um levantamento dos produtos lácteos (leite, iogurte e queijo) fortificados com cálcio existentes no mercado, bem como os respectivos preços. A partir da comparação dos custos do produto fortificado relativamente ao mesmo produto sem fortificação, estimou-se o acréscimo económico.

2.1.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Os dados recolhidos foram analisados através do *software* “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS), versão 20.0, de 2011.

Os resultados numéricos são apresentados como média \pm desvio-padrão da média.

Para comparar as médias dos grupos recorreu-se ao teste *t de student* de amostras independentes. Foi também efectuado, previamente, o *teste de Levene* para verificar a homogeneidade das variâncias das duas amostras. O nível de significância utilizado foi de 5 % ($p \leq 0,05$).

PARTE III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os resultados obtidos no nosso estudo permitiram caracterizar os hábitos nutricionais de uma amostra da população do ensino superior da região de Viseu e, simultaneamente, permitiram compreender a importância do consumo de alimentos fortificados nas suas dietas.

3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Foram avaliadas 80 pessoas saudáveis de um grupo constituído de jovens do ensino superior. Foram estudados 48 indivíduos do sexo feminino (60 %) e 32 do sexo masculino (40 %) (Figura 1).

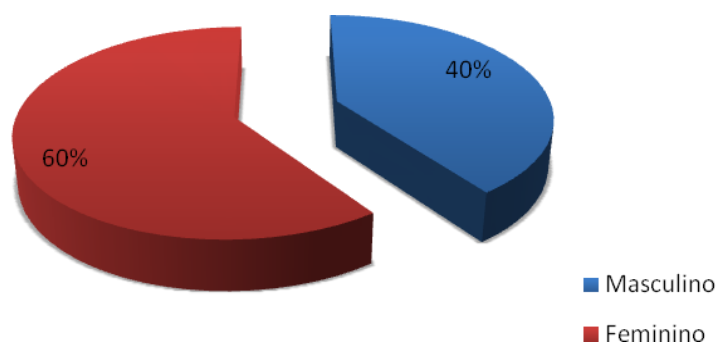


Figura 1. Distribuição percentual da população estudada por género.

A idade da população variou entre os 18 e 28 anos, com média de $22,50 \pm 2,24$ anos para o sexo feminino e de $22,13 \pm 3,18$ anos para o sexo masculino, não sendo significativa a diferença média de idades.

3.1.2. CARACTERIZAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A tabela 9 apresenta a caracterização da amostra em função do peso, altura e IMC.

Tabela 9. Caracterização antropométrica da amostra, de acordo com o gênero.

Medidas Antropométricas	Masculino	Feminino	P
Peso (Kg)	73,75 ± 0,96	56,08 ± 0,71	<0,001
Altura (m)	1,74 ± 0,01	1,65 ± 0,01	<0,001
IMC (Kg/m ²)	24,36 ± 0,34	20,64 ± 0,22	<0,001

p Comparação Masculino vs. Feminino

Analizando as variáveis antropométricas, peso, altura e IMC verifica-se que os valores médios dos indivíduos do sexo feminino são significativamente inferiores aos valores do sexo masculino, como se pode observar na tabela 8.

Observou-se que o total da população feminina e 75 % da masculina eram normoponderais, apresentando valores de IMC entre 18,5 Kg/m² e 24,9 Kg/m². Apenas oito indivíduos do sexo masculino apresentam excesso de peso (IMC superior a 25 Kg/m²).

3.1.3. HÁBITOS ALIMENTARES

Distribuição das refeições

O número de refeições realizadas por dia pelos indivíduos varia entre 3 e 5. A frequência das refeições apresentou diferenças na população masculina e na feminina. Assim, em 50 % dos inquiridos do sexo masculino são contempladas quatro refeições diárias, em 37,5 % são observadas três e apenas 12,5 % faz cinco refeições. Para a população feminina, 58,3 % realiza cinco refeições diárias, enquanto 41,7 % faz quatro refeições.

Todos os estudantes inquiridos realizam pelo menos duas refeições diárias em casa. As restantes refeições são realizadas, por metade da população de ambos os sexos, em cantinas, restaurantes ou *snack-bars*. Constatou-se ainda que 25 % dos indivíduos do sexo masculino e 33,3 % do sexo feminino consumiram, pelo menos uma vez, *fast-food* durante o período em estudo.

Os registos alimentares evidenciaram que ao longo dos três dias 66,6 % dos inquiridos do sexo feminino e apenas 37,5 % do sexo masculino tomaram sempre o pequeno-almoço (Tabela 10), sendo que esta refeição é maioritariamente realizada em casa. É ainda de salientar só 25 % da população masculina inquirida referiu nunca tomar o pequeno-almoço.

Tabela 10. Frequência da ingestão do pequeno-almoço no período do estudo, em função do género.

	Masculino (%)	Feminino (%)
Todos os dias (3 dias)	37,5	66,6
Apenas 2 dias	25,0	16,7
Apenas 1 dia	12,5	16,7
Nunca	25,0	0,0

Ingestão energética e de nutrientes

Na tabela 11 apresentam-se os valores da ingestão média diária de energia e de macronutrientes, por género.

Tabela 11. Comparação, por género, da ingestão média diária de energia e nutrientes.

	Masculino	Feminino	P
Energia (Kcal)	2430,4 ± 85,5	2113,8 ± 60,5	0,003
Hidratos de carbono (g)	284,8 ± 9,5	251,5 ± 7,0	0,006
Lípidos (g)	87,8 ± 4,7	79,0 ± 4,0	0,158
Proteínas (g)	121,3 ± 3,8	96,2 ± 3,1	0,000
Cálcio (mg)	775,5 ± 48,9	749,7 ± 26,3	0,616

p Comparação Masculino vs. Feminino

Avaliando-se a ingestão calórica, verificou-se que os dois grupos apresentaram valores médios diferenciados, sendo o consumo médio da população do sexo feminino significativamente inferior ao da população do sexo masculino (2114 ± 60,5 Kcal vs. 2430 ± 85,5 Kcal) (p=0,003). Como se pode verificar pela análise da tabela 10, os estudantes do sexo masculino apresentaram ainda ingestão de hidratos de carbono e proteínas estatisticamente superior à ingestão do sexo feminino. Relativamente à ingestão de lípidos, embora com média superior no sexo masculino, não há diferenças estatisticamente significativas.

Ao avaliar a distribuição do valor energético total em macronutrientes (Tabela 12), observou-se que o padrão de consumo é semelhante no sexo feminino e masculino.

Tabela 12. Consumo percentual de macronutrientes em relação ao valor energético total, por sexo.

% VET	Masculino	Feminino
Hidratos de carbono	47,1 ± 0,04	48,2 ± 0,07
Lípidos	32,1 ± 0,05	32,9 ± 0,07
Proteínas	20,2 ± 0,03	18,3 ± 0,03

Na figura 2 está representado o consumo efectivo de macronutrientes, que contribui para a ingestão energética total diária, tendo em conta os valores recomendados pela OMS, para ambos os sexos.

Analizando os alimentos ingeridos pelos estudantes universitários, verificamos que a totalidade dos estudantes do sexo masculino vs. 66,7 % do sexo feminino exibiram ingestões de hidratos de carbono abaixo do recomendado (55-75 % do total energético diário) (Figura 2).

A observação da ingesta de lípidos mostra que 58,3 % dos estudantes do sexo feminino vs. 62,5 % do sexo masculino ingeriu uma proporção acima dos valores recomendáveis (15-30 % do valor energético total) (Figura 2). Tendo em conta os alimentos consumidos pelos estudantes, os lípidos consumidos em maior quantidade são o azeite, os óleos vegetais e os cremes vegetais para barrar, sendo apenas uma pequena parte respeitante às carnes, batatas fritas e alguns produtos de pastelaria doces (bolachas, bolos).

A maioria da população de indivíduos do nosso estudo apresentou ainda uma alimentação hiperproteica, somente 8,3 % da população feminina mostrou valores dentro dos limites preconizados pelas *DRI* (10 – 15 % do valor energético total) (Figura 2). A análise dos alimentos consumidos mostra que estes valores elevados de ingestão de proteínas são resultados de uma alimentação onde predomina a ingestão de carnes vermelhas e em menor quantidades as carnes brancas e pescado, os lacticínios e as leguminosas.

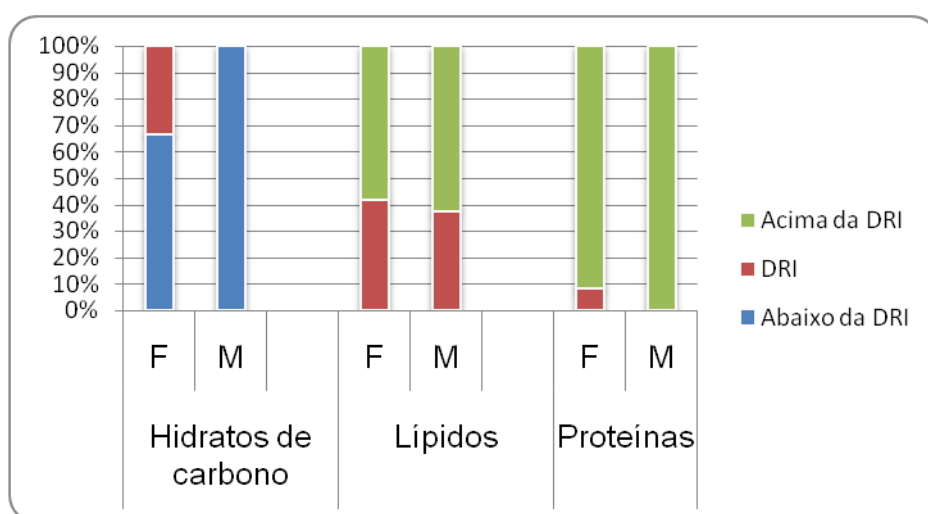


Figura 2. Proporção de ingestão de macronutrientes (contributo médio percentual para a ingestão energética total diária), de acordo com os intervalos aceitáveis preconizados pela OMS, para ambos os sexos.

Ao avaliar o consumo médio de cálcio não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos ($750 \pm 26,3$ mg no sexo feminino e de $776 \pm 48,9$ mg no sexo masculino) (Tabela 11). Os valores médios encontrados estão abaixo dos 800 mg/dia de *EAR* preconizados por Ross *et al.* (2011), porém, em 20 indivíduos do sexo feminino e 12 do sexo masculino verificou-se um consumo de cálcio superior ao recomendado.

3.1.4. PERCENTAGEM DOS DIFERENTES GRUPOS DA RODA DOS ALIMENTOS

A análise dos registos alimentares permitiu ainda determinar a proporção de peso de cada grupo de alimentos presente na alimentação diária dos indivíduos, tendo por base as recomendações da Nova Roda dos Alimentos (Figura 3), nomeadamente:

- 28 % ou 4-11 porções de Cereais e derivados, tubérculos;
- 23 % ou 3-5 porções de Hortícolas;
- 20 % ou 3-5 porções de Fruta;
- 18 % ou 2-3 porções de Lacticínios;
- 5 % ou 1,5-4,5 porções de Carne, pescado e ovos;
- 4 % ou 1-2 porções de Leguminosas;
- 2 % ou 13 porções de Gorduras e óleos.

A água, não possuindo um grupo próprio, está representada em todos eles, na medida em que faz parte da constituição de quase todos os alimentos.



Figura 3. Nova Roda dos Alimentos (Rodrigues *et al.*, 2006).

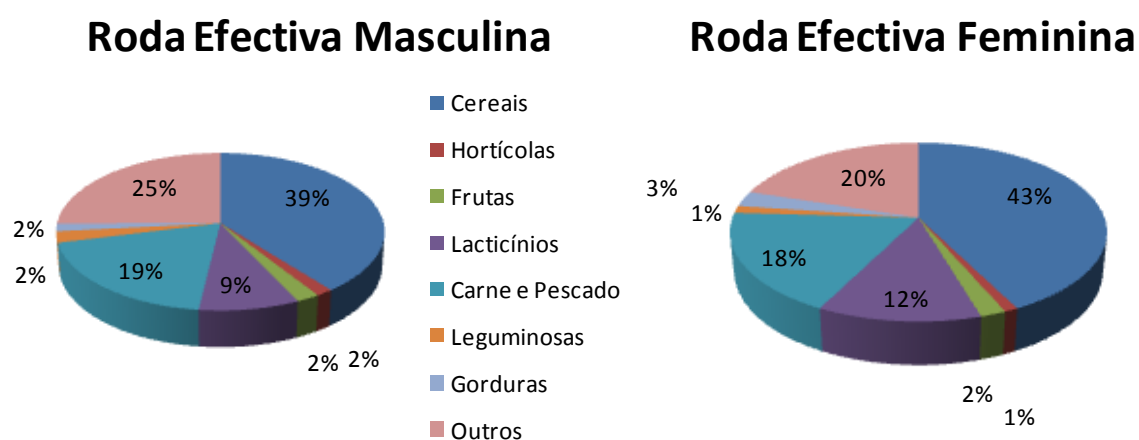


Figura 4. Percentagem dos diferentes grupos da roda dos alimentos na dieta dos estudantes do ensino superior.

Tendo em conta as proporções dos diferentes grupos de alimentos preconizadas pela nova Roda dos Alimentos, constatou-se que a percentagem de cereais e seus derivados na alimentação diária destes jovens universitários, de ambos os sexos, é superior ao valor recomendado (28 %), verificando-se diferenças estatisticamente significativas entre sexos (39,3 % para o sexo masculino e 42,5 % para o feminino, $p=0,040$) (Figura 4). Dentro deste grupo, foi reportado, por ambos

os sexos, um consumo diário de arroz, pão branco, massas e batatas. As batatas fritas, as bolachas do tipo Maria ou integrais e os flocos de cereais foram consumidas menos frequentemente.

Os produtos de pastelaria (biscoitos, croissants, pastéis e outro tipo de bolos) foram consumidos em pelo menos um dia de estudo, pela maioria dos inquiridos de ambos os sexos. Foi ainda referido pela maioria dos estudantes universitários a ingestão de, pelo menos uma vez por dia, açúcar e compotas.

O consumo de hortícolas é escasso na dieta destes jovens, tanto do sexo feminino como masculino (1,0 % e 1,5 %, respectivamente), na medida em que consomem menos de 5 porções diárias (Figura 4). A generalidade dos inquiridos, consome estes produtos apenas um dia ou nunca foram contemplados nas dietas, durante os três dias de registo.

A média geral de consumo de fruta não apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os sexos (2,1 % para o sexo masculino e 1,9 % para o feminino) e é inferior ao valor recomendado pela Roda dos Alimentos (20 %). De facto, verifica-se que a maioria dos jovens não consome fruta diariamente.

No que diz respeito aos lacticínios, é possível observar-se que o consumo médio de produtos lácteos é superior no sexo feminino (12,1 %), comparativamente com o sexo masculino (8,9 %) (Figura 4), embora essa diferença não seja significativa ($p=0,021$). Há ainda a salientar que apenas quatro jovens do sexo feminino e quatro do sexo masculino apresentaram um consumo de lacticínios (21,6 % e 20,1 %, respectivamente) superior à recomendação de 18 % da Roda dos Alimentos. No grupo dos produtos lácteos, o leite meio-gordo e os iogurtes, sólidos ou líquidos, são os alimentos ingeridos com maior frequência em ambos os sexos, sendo consumidos uma a três vezes por dia. Já o queijo não se encontra tão frequentemente incluído nas dietas destes jovens.

Relativamente ao grupo das carnes, pescado e ovos, observaram-se valores de consumo excessivamente elevados (19,1 % do sexo masculino e 18,4 % do sexo feminino), comparativamente ao valor preconizado pela Roda dos Alimentos (5 %), não havendo diferenças significativas entre sexos (Figura 4). Nas dietas alimentares avaliadas constatou-se ainda que há um maior consumo de produtos cárneos em detrimento dos produtos de pescado. Os ovos são praticamente inexistentes ou consumidos em quantidades muito reduzidas por estes jovens.

Para o consumo de leguminosas foram encontradas diferenças significativas entre sexos ($p=0,047$), observando-se uma maior percentagem destes alimentos na população masculina (2,3 % vs. 1,3 %) (Figura 4).

Por último, no que concerne ao grupo das gorduras e óleos a média geral de consumo destes produtos de ambos os sexos é superior ao valor recomendado pela Roda dos Alimentos (2 %). É visível uma diferença significativa entre sexos ($p=0,000$), sendo o consumo pela população feminina (2,8 %) superior ao da população masculina (1,6 %).

Os jovens inquiridos nunca referem o consumo de bebidas alcoólicas e para 45 % dos inquiridos a água é a bebida ingerida diariamente. O consumo de refrigerantes, para além da água, é mencionado por 25 % dos jovens do sexo masculino e 16,7 % do sexo feminino. Já o café e o chá verde foram consumidos por uma minoria da população.

Verificou-se que a amostra estudada não apresenta nas suas dietas produtos alimentares fortificados.

3.1.5. ANÁLISE DO CUSTO DE PRODUTOS FORTIFICADOS COM CÁLCIO

Durante o período em que decorreu o presente trabalho efectuou-se ainda o estudo comparativo do custo de produtos fortificados vs. não fortificados encontrados no mercado (Tabela 13).

Tabela 13. Comparação do preço de produtos lácteos fortificados vs. não fortificados encontrados no mercado.

Produto Alimentar	Preço (€)		Acréscimo percentual de custo (%)
	Normal	Fortificado	
Leite	0,59	0,79	33,8
Iogurte	0,99	2,09	112,2
Queijo	2,30	2,40	4,3

Na generalidade, o preço dos produtos fortificados é significativamente superior ao dos produtos sem fortificação ($p \leq 0,05$).

O acréscimo significativo do custo apresentado pelo leite fortificado com cálcio é agravado quando a fortificação é feita com cálcio e isoflavonas.

Similarmente, o preço dos iogurtes fortificados, comparativamente aos iogurtes sem fortificação, é também significativamente mais elevado (112,2 %). Já nos

queijos, o alimento fortificado (2,40 €) sofre um ligeiro acréscimo de preço relativamente ao alimento normal (2,30 €).

3.2. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Nas últimas décadas, face à influência dos estilos de vida no aumento da incidência e prevalência de doenças crónicas e no impacto que as mesmas acarretam para os indivíduos e para a sociedade, tem-se assistido a um aumento de estudos nesta área.

Em Portugal é escassa a informação sobre o consumo alimentar individual de estudantes universitários, o que dificulta uma discussão mais profunda dos resultados aqui apresentados (Lopes *et al.*, 2006; Rodrigues, 2010). Contudo, existem alguns estudos que trabalham com jovens universitários utilizando instrumentos de avaliação semelhantes ao aqui apresentado, como é o caso de Poínhos *et al.* (2006), Lopes *et al.* (2006), Ramos (2005) e Paes (2010).

Na amostra em estudo a predominância do sexo feminino relativamente ao sexo masculino é uma realidade (Figura 1), reflectindo uma ocorrência actual da frequência do ensino superior. Amostras predominantemente femininas são também encontradas nos estudos acima referidos.

A idade da população variou entre 18 e 28 anos, à semelhança do estudo de Paes (2010), porém, este não diferencia os resultados por género.

De acordo com a classificação do IMC (Tabela 9), observou-se que a maioria dos estudantes universitários são normoponderais, resultados concordantes com os relatados por Ramos (2005) e Paes (2010), em universitários brasileiros.

Os valores observados neste estudo para todas as variáveis antropométricas aproximam-se dos encontrados por Ramos (2005), para jovens universitários brasileiros, contudo este apresenta uma faixa etária mais alargada do que a considerada por nós, com idades compreendidas entre 18 – 40 anos.

Segundo alguns autores, o aumento do número de refeições pode ter um efeito benéfico na redução do peso corporal e, conseqüentemente, na prevenção da obesidade (Nicklas *et al.*, 2001; Mota *et al.*, 2008). No presente trabalho, observou-se que quanto maior o número de refeições, menor parece ser o valor de IMC, o que vai de encontro aos resultados dos estudos acima referidos. Além disso, a população feminina faz, em média, um número maior de refeições diárias.

Diversos autores têm demonstrado também a importância da realização do pequeno-almoço para o aumento do bem-estar, melhor adequação alimentar, escolhas alimentares mais saudáveis e melhoria no desempenho académico,

concentração e desenvolvimento cognitivo. A relação entre a ingestão do pequeno-almoço e a manutenção do peso corporal não está ainda bem estabelecida, mas de acordo com diversas publicações, a ingestão de um pequeno-almoço nutritivo pode ajudar no controlo do peso corporal devido à diminuição da gordura ingerida, minimizando assim o impulso de realizar *snacks* (Nicklas *et al.*, 2001; Mota *et al.*, 2008). Observou-se que os estudantes do sexo feminino têm maior tendência a realizar o pequeno-almoço diariamente do que os do sexo masculino.

De forma a estimar a adequada ingestão de um determinado nutriente, é fundamental calcular o seu consumo pelo grupo populacional em análise e compará-lo com padrões de referência (Ramos, 2005).

Analisando-se a ingestão energética total diária (Tabela 11) constatou-se que, para a população masculina os valores médios efectivos de consumo de energia são superiores aos da população feminina, à semelhança do observado por Ramos (2005) e Lopes *et al.* (2006).

Tendo em conta o valor das *EER*, para o sexo feminino de 2127 Kcal/dia e para o sexo masculino de 2798 Kcal/dia, os valores observados são inferiores aos recomendados. Apesar disso, a análise dos questionários mostrou que 70 % dos jovens superou as suas necessidades calóricas em pelo menos um dia, o que se deve ao facto de o período em estudo contemplar as épocas festivas do Natal, passagem de ano e Páscoa. Uma análise individualizada à ingestão calórica dentro dos grupos, permitiu observar que 41,7 % da população do sexo feminino e 37,5 % do sexo masculino demonstram valores médios calóricos que vão de encontro às necessidades para homens e mulheres desta faixa etária.

Ao avaliar os contributos médios dos macronutrientes para o valor energético total da dieta (Tabela 12 e Figura 2), observou-se que o consumo percentual de hidratos de carbono está abaixo dos limites considerados normais pela OMS (2003), enquanto que os lípidos e proteínas estão acima do valor preconizado.

Relativamente à análise da contribuição dos macronutrientes para o conteúdo energético da dieta, tendo em conta o estudo *EPIPorto*, a ingestão média diária de hidratos de carbono foi inferior na população viseense. Pelo contrário, o percentual energético dos lípidos (32,9 % do sexo feminino e 32,1 % do sexo masculino) foi superior ao valor médio relatado no estudo acima referido (31,3 % para ambos os sexos). Observaram-se ainda consumos de proteínas pela população feminina

viseense (18,3 %) inferiores aos da população portuense (19,1 %), no entanto, os valores referentes aos indivíduos do sexo masculino da nossa amostra foram superiores (20,2 vs. 17,8 %).

Também a comparação dos consumos percentuais diários do nosso estudo com o padrão alimentar saudável, coloca em evidência a distorção que a alimentação dos estudantes do ensino superior provoca na roda dos alimentos (Figura 3).

O estudo realizado evidencia um baixo consumo de produtos hortícolas pela população universitária. A sopa não é consumida diariamente pela maioria dos inquiridos, aspecto considerado negativo para o equilíbrio da alimentação, na medida em que se trata de uma preparação de alimentos com baixa densidade energética, bom poder saciante e que inclui grandes quantidades de hortícolas ricos em micronutrientes e fibras, estando associada a um baixo risco de obesidade (Moreira e Padrao, 2006). Os resultados encontrados não estão em conformidade com o relatado no estudo do INE (2010).

O consumo de frutas por parte da população universitária é pouco satisfatório (2 % para ambos os sexos vs. 14 %), comparativamente aos valores apresentados pelo INE (2010). O facto de grande parte do consumo de fruta ser sazonal, reduz ainda mais o consumo diário da mesma. Os resultados encontrados revelam-se preocupantes, dados os benefícios do consumo de produtos hortícolas e frutas. Segundo Lorson *et al.* (2009), as dietas com baixa ingestão de hortofrutícolas são pobres em nutrientes essenciais e substâncias como as fibras, fitoquímicos e antioxidantes, o que pode aumentar o risco de desenvolvimento de algumas doenças.

Observou-se ainda um consumo de produtos lácteos inferior ao preconizado pela Nova Roda dos Alimentos Portuguesa, valores que não se encontram em conformidade com os dados do INE (2010) (9 % do sexo masculino e 12 % do feminino vs. 20 %). Estes resultados encontrados devem-se, possivelmente, à omissão do pequeno-almoço e outras refeições, como os lanches, que poderão ser aquelas onde habitualmente são ingeridos os produtos lácteos.

No que respeita ao consumo de alimentos dos grupos das “Leguminosas”, das “Carnes, pescado e ovos” e dos “Cereais e derivados, tubérculos”, notaram-se valores inferiores no estudo do INE (0,7 %, 16,3 % e 30 %, respectivamente).

Contrariamente ao nosso estudo, as disponibilidades diárias do grupo das “Gorduras e óleos” observadas pelo INE (2010) foram significativamente superiores aos valores dos estudantes viseenses (6 % vs. 2 % do sexo masculino e 3 % do sexo feminino).

Os refrigerantes e sumos têm deixado de ser uma opção ocasional, passando a constituir uma escolha diária de muitos jovens. Muitas destas bebidas são opções pouco saudáveis, devido às elevadas quantidades de açúcar e aditivos na sua composição e o baixo ou nenhum valor nutricional.

A entrada para a universidade está associada a uma maior independência da família, o que leva os jovens a fazer as suas próprias escolhas alimentares, a definir os seus horários de refeição, a seleccionar e a preparar os alimentos. A diminuição do consumo de hortícolas, frutas, leguminosas, peixe e produtos lácteos e o uso reiterado de alimentos pré-confeccionados e de *fast-food* pode ser uma consequência destas mudanças no estilo de vida pessoal destes jovens.

Uma forma de garantir uma dieta completa e equilibrada passa pela selecção mais criteriosa e variada dos grupos de alimentos, devendo-se reduzir as quantidades ingeridas dos grupos das “Carnes, pescado e ovos” e de “Gorduras e óleos”, bem como aumentar do consumo de frutos, hortícolas e leguminosas secas. Além disso, o período de permanência no ensino superior parece ser uma etapa importante para apostar na educação alimentar e promoção de estilos de vida saudáveis, para que os hábitos adquiridos durante esta fase sejam continuados na idade adulta.

No que diz respeito ao cálcio (Tabela 11), verificou-se que os resultados obtidos da análise dos inquéritos estão abaixo do valor de 800 mg/dia correspondente à *EAR*, para ambos os sexos. Quando comparados com o estudo *EPIPorto*, os indivíduos de Viseu apresentaram ingestões médias de cálcio inferiores aos da comunidade portuense (750 mg/dia vs. 1017 mg/dia para a população feminina e 776 mg/dia vs. 1045 mg/dia para a população masculina), da mesma faixa etária.

A baixa ingestão de cálcio está associada ao consumo diário de pequenas quantidades de produtos lácteos pela população estudantil. Este quadro pode ainda ser agravado pela dieta hiperprotéica, uma vez que a literatura sugere que a ingestão excessiva de proteínas pode elevar a excreção urinária deste mineral (Buzinaro *et al.*, 2006).

Segundo Larson *et al.* (2007), os jovens adultos encontram-se numa fase final de crescimento, pelo que, quanto maior for a quantidade de cálcio acumulada enquanto jovem, melhor será a estrutura óssea na idade adulta, prevenindo assim o aparecimento da osteoporose.

O consumo de cálcio pode ser optimizado através das mudanças do comportamento alimentar incluindo o aumento do consumo de alimentos naturalmente ricos em cálcio, ou do consumo de alimentos fortificados em cálcio.

Neste contexto, são preferíveis os alimentos naturalmente ricos em cálcio, particularmente o leite e seus derivados, pois, não só fornecem este mineral como outros nutrientes importantes para o organismo (Position of ADA, 2001). Os lacticínios são excelentes fontes de cálcio, devido ao alto teor e biodisponibilidade deste mineral e ao seu baixo custo relativo ao seu valor nutricional. Vários outros alimentos não lácteos, como alguns vegetais, cereais e pescado quando ingeridos em quantidades adequadas, podem contribuir consideravelmente para o fornecimento de cálcio. Porém, possuem outros elementos (fitatos, fosfatos e oxalatos) que podem formar complexos insolúveis com o cálcio, reduzindo a sua biodisponibilidade (Singh e Muthukumarappan, 2008).

Os alimentos fortificados com cálcio podem ser uma opção razoável para ajudar os consumidores a aumentar os níveis deste mineral, desde que a porção de cálcio adicionado seja proporcional à sua biodisponibilidade (Position of ADA, 2001). É de ter em conta que, o baixo consumo de cálcio tende a ser um marcador de uma dieta pobre em geral, pelo que, o consumo de alimentos fortificados apenas com cálcio não vai corrigir um baixo padrão dietético. Além disso, o preço dos produtos fortificados é significativamente mais elevado que o preço do mesmo produto sem fortificação. Para os estudantes universitários o custo é um factor determinante na escolha dos alimentos.

Outro factor importante a ser considerado é a quantidade de cálcio ingerido por porção. Doses superiores a 500 mg podem diminuir a eficiência da absorção deste mineral (Pereira *et al.*, 2009). O uso de produtos fortificados associado ao consumo de alimentos naturalmente ricos em cálcio, pode influenciar a biodisponibilidade de cálcio, bem como afectar adversamente a utilização de outros nutrientes.

PARTE IV – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito analisar e caracterizar os hábitos nutricionais de estudantes do ensino superior da região de Viseu, de forma a perceber a importância do consumo de alimentos fortificados nas suas dietas.

Partindo da análise do trabalho elaborado pode concluir-se que a percentagem de indivíduos do sexo feminino é superior ao sexo masculino, o que se deve ao facto de mais raparigas frequentarem o ensino superior.

A maioria dos estudantes universitários são normoponderais, sendo que apenas 10 % dos indivíduos do sexo masculino apresentaram excesso de peso (IMC superior a 25 Kg/m²).

Quanto ao contributo médio para o total energético proveniente dos hidratos de carbono, os valores são maioritariamente inferiores aos recomendados pela literatura, contrariamente, os níveis de ingestão de lípidos e proteínas ultrapassam os valores recomendados, ou seja, a maioria da população universitária estudada exhibe uma alimentação hiperlipídica, hiperprotéica e hipoglucídica. Este aporte é feito por cereais e seus derivados, carnes e pescado e gorduras e óleos. Pelo contrário, a ingestão de produtos dos grupos dos hortícolas, das frutas, das leguminosas e dos lacticínios é manifestamente inferior aos valores recomendados.

A análise alimentar dos estudantes universitários mostrou hábitos alimentares inadequados, nomeadamente, um baixo número de refeições diárias, a omissão do pequeno-almoço, um consumo calórico excessivo e uma alimentação pouco variada, onde predominam alimentos ricos em gorduras e proteínas e ingestões deficitárias em frutas, hortícolas, leguminosas e produtos lácteos. Apuramos também que a ingestão alimentar destes jovens não satisfaz as recomendações das necessidades energéticas diárias, nem para a maioria dos grupos de alimentos. O aporte do micronutriente cálcio é também insuficiente, o que constitui motivo de preocupação, pois caso estes comportamentos se mantenham na idade adulta, existe um maior risco de aparecimento de doenças crónicas não transmissíveis, com consequências na saúde pública.

A comparação de produtos fortificados em cálcio existentes no mercado e dos respectivos preços, permitiu concluir que há um acréscimo percentual muito significativo do valor monetário comparativamente com o produto sem fortificação. Embora haja um constante aumento do número e variedade de produtos fortificados

no mercado, a escolha destes deve ser feita apenas como forma de complementar uma alimentação saudável, devendo-se privilegiar os alimentos sem fortificação. Os alimentos fortificados com cálcio devem ser uma opção somente para indivíduos que não podem suprir as suas necessidades de cálcio a partir de alimentos naturalmente ricos em cálcio.

O período de permanência no ensino superior é uma etapa fundamental para a educação e promoção de estilos de vida saudáveis, para que os comportamentos adquiridos durante este período se perpetuem na idade adulta. Desta forma, devem ser tomadas algumas estratégias práticas para encorajar hábitos alimentares adequadas, tais como, a introdução de *snacks* mais saudáveis nas máquinas de venda existentes nas universidades e organizar mais momentos de informação/esclarecimento acerca das recomendações alimentares e dietéticas para aumentar o conhecimento dos jovens desta faixa etária, conduzindo a uma melhoria da saúde e qualidade de vida.

Desde já se pode referir que, os resultados obtidos não reflectem a globalidade da população estudantil, na medida em que a amostra analisada é pequena. De forma a diminuir algumas falhas, dever-se-ia aumentar o número de pessoas inquiridas, para que a nossa amostra fosse mais representativa. Neste caso, na análise de dados poderíamos fazer uma divisão por grupos de idade. Além disso, os estudantes apresentam uma amplitude etária entre 18 e 28 anos, o que pode ser também um factor de influência dos resultados obtidos, porém, na actualidade a população estudantil é mais heterogénea, na medida em que há um maior número de pessoas adultas que regressam novamente à universidade.

Outra limitação que se verificou foi o pouco rigor dos estudantes inquiridos no preenchimento do registo alimentar, visto que, por vezes, não há uma descrição detalhada do tipo e da quantidade de alimento ingerido ou poderá até haver ocultação do consumo de determinados alimentos, o que influencia, posteriormente, os dados obtidos. Além disso, para a avaliação do peso dos diferentes grupos de alimentos na dieta destes indivíduos foi unicamente determinada a percentagem de cada grupo, pelo que, dever-se-ia efectuar o cálculo das porções ingeridas pelos jovens, de forma a se obter uma análise mais detalhada do consumo de alimentos.

Em suma, dada a importância desta fase da vida para os comportamentos e estilos de vida futuros e dada a escassez de estudos que caracterizem os hábitos

alimentares dos jovens portugueses do ensino superior, novas investigações neste âmbito devem ser consideradas.

PARTE V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIBLIOGRAFIA

Aguiar R (2001). *Manual de Educação Alimentar*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Allen L, Benoist B, Dary O, Hurrell R (2006). Guidelines on food fortification with micronutrients. *World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

Azcona AC (2004). Registro del consumo de alimentos de tres días. Departamento de Nutrición. *Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid*.

Buzinaro EF, Alves de Almeida R, Mazeto GMFS (2006). Biodisponibilidade de cálcio dietético. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, vol. 50, n.º 5, 852 – 861.

Candeias V, Nunes E, Morais C, Cabral M, Silva PR (2005). Princípios para uma Alimentação Saudável. *Direcção Geral da Saúde, Lisboa*.

Chen Q, Marques-Vidal P (2007). Trends in food availability in Portugal in 1966-2003: Comparison with other Mediterranean countries. *European Journal of Nutrition*, 46, 418 – 427.

Cluskey M, Grobe D (2009). College weight gain and behavior transitions : male and female differences. *Journal of American Dietetic Association*, 109(1), 72 – 79.

Codex Alimentarius Commission CAC/GL (1987). General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods. *Rome, Joint FAO/WHO Food Standards Programme*. In: www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXG_009e.pdf; consultado a 25/05/2010.

Conner M, Norman P, Bell R (2002). The theory of planned behavior and healthy eating. *Health Psychology*, 21, 194 – 201.

Davy SR, Benes BA, Driskell JA (2006). Sex differences in dieting trends, eating habits, and nutrition beliefs of a group of Midwestern college students. *Journal of American Dietetic Association*, 106(1), 1673 – 1677.

Dunford N (2005). Foods, Health and Omega-3 Oils. *Food & Agricultural Products Center on the Oklahoma State University*.

Figueira ME (2010). Nutracêuticos na fronteira com os Alimentos Funcionais. In: Pinto JF (Eds.), *Nutracêuticos e Alimentos Funcionais* (46 – 62). Lidel – edições técnicas, Lda.

Fletcher RJ, Bell IP, Lambert JP (2004). Public health aspects of food fortification: a question of balance. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63, 605 – 614.

Flynn A, Hirvonen T, Mensink GBM, Ocke MC, Serra-Majem L, Stos K, Szponar L, Tetens I, Turrini A, Fletcher R, Wildemann T (2009). Intake of selected nutrients from foods, from fortification and from supplements in various European countries. *Food & Nutrition Research*, 1 – 51.

Food and Agriculture Organization (2003). Policy Statement: Fortification of food with micronutrients. In: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y8346m/y8346m10.pdf>; consultado a 05/12/2010.

Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2001). Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. *Washington DC: The National Academies Press*.

Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2003). Dietary Reference Intakes: Guiding Principles for Nutrition Labeling and Fortification. *Washington DC: The National Academies Press*.

Frost & Sullivan (2009). Omega-3 functional foods – setting to rise! *Food & Beverage Asia*.

Ha EJ, Caine-Bish N (2009). Effect of nutrition intervention using a general nutrition course for promoting fruit and vegetable consumption among college students. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41(2), 103 – 109.

Health Canada (2005). Dietary Reference Intakes Tables. In: <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/reference/table/index-eng.php>, consultado a: 04/08/2012.

Howlett J (2008). Functional Foods – From science to health and claims. *ILSI Europe Concise Monograph Series*.

INE (2003). Hábitos Alimentares dos portugueses. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística. In: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=72105&DESTAQUESTema=00&DESTAQUESmodo=2, consultado a 24/06/2011.

INE (2010). Instituto Nacional de Estatística – Balança Alimentar Portuguesa: 2003-2008. In:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=83386467&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt, consultado a 25/03/2012.

Institute of the European Food Studies (1999). Towards the development of food-based dietary guidelines in Europe. *Dublin*.

International Food Information Council (2006). Functional Foods. In: <http://www.ific.org/nutrition/functional/index.cfm>, consultado a 21/09/2010.

Jones PJ, Jew S (2007). Functional Food Development: Concept to reality. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 387 – 390.

Larson NI, Newmark-Sztainer D, Hannan PJ, Story M (2007). Family meals during adolescence are associated with higher diet quality and healthful meal patterns during young adulthood. *Journal of American Dietetic Association*, 107(9), 1502 – 1510.

Larson NI, Nelson MC, Newmark-Sztainer D, Story M, Hannan PJ (2009). Making time for meals: meal structure and associations with dietary intake in young adults. *Journal of American Dietetic Association*, 109(1), 72 – 79.

Lee K, Bradley R, Dwyer J, Lee S (1999). Too much versus too little: the implications of the current iodine intake in the United States. *Nutrition Reviews*, 57, 177 – 181.

Liberato SC, Pinheiro-Sant' Ana HM (2006). Fortification of industrialized foods with vitamins. *Revista Nutrição. Campinas*, 19 (2), 215 – 231.

Lopes C, Oliveira A, Santos AC, Ramos E, Gaio AR, Severo M, Barros H (2006). Consumo alimentar no Porto. *Faculdade de Medicina da Universidade do Porto*. In: www.consumoalimentarporto.med.up.pt, consultado a 11/09/2010.

Lorson BA, Melgar-Quinonez HR, Taylor CA (2009). Correlates of fruit and vegetable intakes in US children. *Journal of American Dietetic Association*, 109(3), 474 – 478.

Lucas R, Costa L, Barros H (2005). Ingestão de cálcio e vitamina D numa amostra urbana de mulheres portuguesas. *Arquivos de Medicina*, 19(1-2), 7 – 14.

Marques M, Pinho D, Almeida MD (1996). Manual de Quantificação de Alimentos. *Curso de Ciências da Nutrição da Universidade do Porto*.

Martins MCA (2005). A promoção da saúde: percursos e paradigma. *Revista de saúde Amato Lusitano*, N.º 22, 42 – 46.

Mejía LA (1994). Fortification of foods: Historical development and current practices. *The United Nations: Food and Nutrition Bulletin*, Vol. 15; n.º 4.

Miró S (2002). Alimentos enriquecidos – Um combate às deficiências nutricionais. *Revista Medicina e Saúde*, Ano 5 – N.º 58, 62 – 63.

Moreira P, Padrao P (2006). Educational, economic and dietary determinants of obesity in Portuguese adults: a cross-sectional study. *Eating Behavior*, 7(3), 220 – 228.

Morse KL, Driskell JA (2009). Observed sex differences in fast-food consumption and nutrition self-assessment and beliefs of college students. *Nutrition Research*, 29(3), 173 – 179.

Mota J, Fidalgo F, Silva R, Ribeiro JC, Santos R, Carvalho J, Santos MP (2008). Relationships between physical activity, obesity and meal frequency in adolescents. *Annals of Human Biology*, 35(1), 1 – 10.

National Academie of Sciences (2000). Dietary References Intakes: Application in dietary assessment. *Washington DC: National Academie Press*.

Nicklas TA, Baranowski T, Cullen KW, Berenson G (2001). Eating patterns, dietary quality and obesity. *Journal of the American College of Nutrition*, 20(6), 599 – 608.

OMS (2000). Obesity preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. *Geneva: World Health Organization*.

OMS (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. *Geneva: World Health Organization*.

Paes ST (2010). Avaliação da qualidade da dieta ingerida por universitários: Ênfase no consumo de produtos lácteos. *Trabalho Final de Curso de Bacharelato em Educação Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora*.

Papadaki A, Hondros G, Scott JA, Kapsokefalou M (2007). Eating habits of University students living at, or away from home in Greece. *Appetite*. 1 – 8.

Paulino APO (2007). A influência social nas escolhas alimentares saudáveis em adolescentes e jovens adultos: Formação de impressões, identificação e norma de grupo. *Tese de Mestrado em Psicologia Social e das Organizações do Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa. Lisboa*.

Pereira GAP, Genaro PS, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Martini LA (2009). Cálcio dietético – estratégias para aumentar o consumo. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 49(2), 164 – 180.

Peters U, Chatterjee N, McGlynn KA, Schoen RE, Church TR, Bresalier RS, Gaudet MM, Flood A, Schatzkin A, Hayes RB (2004). Calcium intake and colorectal adenoma in a US colorectal cancer early detection program. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80, 1358 – 1365.

Petribú MMV, Cabral PC, Arruda IKG (2009). Estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular: um estudo em universitários. *Revista de Nutrição, Campinas*, 22 (6), 837 – 846.

Póinhos R, Franchini B, Afonso C, Correia F, Teixeira VH, Moreira P, Durão C, Pinho O, Silva D, Lima Reis JP, Veríssimo T, Almeida MVD (2009). Alimentação e estilos de vida da população portuguesa: Metodologia e resultados preliminares. *Revista da SPCNA, Vol. 15, n.º3*.

Portugal (2006). Jornal Oficial da União Europeia N.º 26, Regulamento (CE) N.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Dezembro de 2006.

Portugal (2008). Jornal Oficial da União Europeia N.º 11, Regulamento (CE) N.º 108/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de Janeiro de 2008, que altera o Regulamento (CE) N.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho.

Portugal (2009). Jornal Oficial da União Europeia N.º 36, Regulamento (CE) N.º 1170/2009 da Comissão de 30 de Novembro de 2009, que altera a Directiva 2002/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e o Regulamento (CE) N.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho.

Position of the American Dietetic Association (2001). Food Fortification and Dietary Supplements. *Journal of the American Dietetic Association*, 101(1), 115 – 125.

Position of the American Dietetic Association (2005). Fortification and Nutritional Supplements. *Journal of the American Dietetic Association*, 105, 1300 – 1311.

Ramos SA (2005). Avaliação do estado nutricional de universitários. *Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais*.

Rocha E (2008). Universidades Promotoras de Saúde. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 27 (1), 29 – 35.

Rodrigues SMD (2010). Comportamentos Alimentares dos alunos do 3º ano do Curso de Licenciatura em Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa. *Dissertação de Licenciatura em Enfermagem. Universidade Fernando Pessoa, Porto*.

Rodrigues SSP, Franchini B, Graça P, Almeida MDV (2006). A new food guide for the Portuguese population: Development and technical considerations. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 38, 189 – 195.

Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB (2011). Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. *Washington DC: The National Academies Press*.

Saldanha H (2001). Nutrição Clínica Moderna na Saúde e na Doença. *Coimbra: Lidel*.

Scientific Committee on Food (2000). Guidelines of the Scientific Committee on Food for the development of tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. *SCF/CS/NUT/UPPLEV/11 Final*. In: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out80a_en.pdf, consultado a 05/12/2010.

Scliar M (2007). História do conceito de saúde. *Physis: Revista Saúde Coletiva, Rio de Janeiro*, 27 (1), 29 – 41.

Shapira N, Weill P, Loewenbach R (2008). Egg fortification with n-3 polyunsaturated fatty acid (PUFA): Nutritional benefits versus high n-6 PUFA Western diets and consumer acceptance. *Israel Medical Association Journal*. 262 – 265.

Singh G, Muthukumarappan K (2008). Influence of calcium fortification on sensory, physical and rheological characteristics of fruit yogurt. *LWT*, 41, 1145 – 1152.

Thompson GR, Grundy SM (2005). History and development of plant sterol and stanol esters for cholesterol-lowering purposes. *American Journal of Cardiology*, 96, 3D – 9D.

Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M (2002). Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of America Dietetic Association*, 102 (11), 1621 – 1630.

Tucker KL, Olson B, Bakun P, Dallal GE, Selhub J, Rosenberg IH (2004). Breakfast cereal fortified with folic acid, vitamin B-6, and vitamin B-12 increases vitamin concentrations and reduces homocysteine concentrations: a randomized trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 805 – 811.

US Department of Health and Human Services, Public Health Services (2003). Maternal, Infant, and Child Health. *Healthy People 2010 Progress Review*.

Wesley A, Ranum P (2004). Fortification Handbook: Vitamin and mineral fortification of wheat flour and maize meal. *The Micronutrient Initiative*.

WHO/FAO (2004). Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements. 2nd ed. *Geneva, World Health Organization*.

ANEXO I

QUESTIONÁRIO DE REGISTO ALIMENTAR

Instituto Superior Politécnico de Viseu
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Registo do Consumo de Alimentos de três dias

Data de Nascimento: __/__/____	Sexo: _____	Data: __/__/____
Altura: _____	Peso: _____	

Instruções de preenchimento:

- O objectivo deste questionário é conhecer o seu consumo diário alimentar. Anote, com a maior precisão possível, todos os alimentos e bebidas consumidos durante o período de três dias, incluindo um dia festivo (por exemplo: Domingo).
- É de extrema relevância que o regime alimentar habitual não seja alterado.
- O questionário consta de duas folhas para cada dia. Na primeira folha deve anotar todos os menus e processos culinários e, na segunda folha deve descrever, com detalhe, todos os ingredientes e quantidades utilizadas.
- Na parte posterior da folha anote as receitas dos pratos mais elaborados.
- Para evitar omissões, anote inicialmente o menu consumido em cada refeição e, em seguida, todos os ingredientes utilizados.
- Deve também anotar todas as refeições realizadas fora de casa.
- Indique todos os alimentos consumidos como o açúcar, pão, azeite, refrescos, bebidas alcoólicas, doces, chocolate, batatas fritas, frutos secos, entre outros.
- No que respeita à descrição dos alimentos, é importante mencionar a qualidade e tipo de alimento (leite gordo, meio gordo ou magro; carne de porco, frango ou outra; bacalhau, atum, pescada ou outro; pão branco, integral, de mistura; manteiga ou margarina).
- Indique também se o peso do alimento se refere ao alimento cru ou cozinhado.

Folha dos menus

Dia da semana: _____

Pequeno-Almoço	
Hora:	
Lugar:	
Lanche da Manhã	
Hora:	
Lugar:	
Almoço	
Hora:	
Lugar:	
Lanche da Tarde	
Hora:	
Lugar:	
Jantar	
Hora:	
Lugar:	
Ceia	
Hora:	
Lugar:	

Primeiro dia

[illegible]

Folha dos menus

Dia da semana: _____

Pequeno-Almoço	
Hora:	
Lugar:	
Lanche da Manhã	
Hora:	
Lugar:	
Almoço	
Hora:	
Lugar:	
Lanche da Tarde	
Hora:	
Lugar:	
Jantar	
Hora:	
Lugar:	
Ceia	
Hora:	
Lugar:	

Segundo dia

[illegible]

Folha dos menus

Dia da semana: _____

Pequeno-Almoço	
Hora:	
Lugar:	
Lanche da Manhã	
Hora:	
Lugar:	
Almoço	
Hora:	
Lugar:	
Lanche da Tarde	
Hora:	
Lugar:	
Jantar	
Hora:	
Lugar:	
Ceia	
Hora:	
Lugar:	

Terceiro dia

[illegible]